WNIOSEK
W KWESTYI BUDOWY PASAŻU
NA GRUNCIE DAWNEJ POCZTY
między Krakowskiem - Przedmieściem a Nowo - Senatorską
W WARSZAWIE.

(Tablice I, II i III).

We wszystkich wielkich miastach Europy i Ameryki istnieją pasaże i liczba ich ustawicznie wzrasta. Widoczną jest więc rzeczą, że budowle te stały się potrzebą publiczną i muszą przynosić odpowiednie korzyści.

Pasaż, jest to pokryte dachem przejście dla pieszych— i gdy nie ma szczególnych wad, jak np. niedostatecznego światła dziennego, zepsutego powietrza, cugów i t. p.—stanowi wielką dogodność i przyjemność dla publiczności, służąc jej za estetyczną, nieraz zachęcającą i skracającą drogę, komunikacyą.—za miejsce przechadzek, ciepłe w zimie, chłodne w lecie i całkowicie zabezpieczające od niepogody.

Potrzeba ta publiczna, jaką są pasaże, eksploatowaną jest przez urządzanie i wydzierżawianie w nich sklepów. Wysokość dochodu otrzymanego z najmu sklepów, zależy od korzystnego i łatwego w nich zbytu. Każdy, obeznany ze sprawą handlu, wie, że powodzenie handlu zależy w wysokim stopniu od rozgłosu firmy—a dla dopięcia tego, obok stojącego zawsze na pierwszym planie uczciwego i umiejętnego prowadzenia interesu, różne są środki: np. o ile możności w najwidoczniejszych punktach pomieszczanie ogłoszeń, głośne reklamy, zachęcające wystawy sklepowe i t. p.

Zagranicą, gdzie handel jest bardziej ożywiony, szczególniej we Francyi, Anglii i Ameryce, kupcy usiłują prześcignąć jeden drugiego, za pomocą wynajdywania środków nadania swej firmie jaknajwiększego możliwego rozgłosu między publicznością. Cel ten jednak wtedy tylko może być osiągnięty, jeżeli sklep znajduje się w nader wybitnem miejscu. Nawet owoce zdobytego już rozgłosu tracą się, gdy handel zostanie przeniesiony w inne, mniej wybitne miejsce. Przy jednakowych wszystkich innych warunkach, zyskowność zakładu handlowego, możnaby oznaczyć liczbą osób, obok tegoż zakładu w ciągu dnia jednego przechodzących.

Jeśliby *à priori* można mieć pewność, że przez pasaż odbywać się będzie wielki ruch publiczności, to o zyskowności eksploatacyi tegoż pasażu można być zupełnie przekonanym. Zadanie więc urządzenia korzystnego pasażu, polega na zbudowaniu go tam i w taki sposób, aby wielki ruch publiczności był w nim zapewnionym. Do tego przedewszystkiem potrzeba, żeby kierunek pasażu odpowiadał zwykłemu znacznemu ruchowi publiczności.

Zagranicą pasaże budują zwykle w mniejszem lub większem oddaleniu od idących w tymże kierunku ulic; warunku tego jednak nie należy uważać za konieczny. Istnienie nawet przyległych do pasażu i równoległych doń porządnych ulic, nie zmniejszy liczby przechodzącej przez pasaż publiczności,—byleby tylko kierunek pasażu odpowiadał największemu ruchowi publiczności i sam pasaż nie miał nic dla niej nieprzyjemnego.

Większa część pasażów zagranicą ma wady następujące: są one wogóle za wąskie, w stosunku do swej wysokości,—wąski pas światła z dachu szklannego nad przejściem wywiera wrażenie wąwozu między skałami, albo przeręby w lesie,—handel w sklepach jest utrudniony, z powodu niedostatecznego oświetlenia dziennego, a w piętrach następnych wypada i we dnie uciekać się do oświetlenia sztucznego,—z powodu niedogodnego i niedostatecznego otwierania otworów w dachach szklannych nad pasażami, powietrze w nich często bywa zepsute,—pasaże przedstawiają się jakoby kanały, wzdłuż których powietrze przepływa od jednych do drugich drzwi zewnętrznych, sprawiając szkodliwe przeciągi, — z powodu niezbędnej potrzeby dowożenia towarów do sklepów i odwożenia ich w taczkach ręcznych przez sam pasaż i to tylko w nocy, po ustaniu ruchu publicznego, w pasażach mieszczą się wyłącznie magazyny handlujące towarem drobniejszym.— wreszcie ratunek na wypadek pożaru, wobec braku dziedzińca, jest nader utrudniony.

W skutek tych wad i niedogodności, a głównie z powodu braku światła i powietrza, dążność powiększenia dochodu z pasażów, oprócz wynajmu ich na sklepy, jest pobudką do innego rodzaju ich eksploatacyi—i zamienia pasaże takie w miejsca nieprzyzwoite, których porządna część publiczności musi unikać (np. pasaż w Petersburgu). Większa część tych wad i niedogodności mogłaby być usuniętą, przez pozostawienie z boków pasażu dziedzińców należytej szerokości.—lecz gdy pasaże budują się w najlepszych i najcelniejszych częściach miasta, gdzie place są nader drogie, taki więc wydatek kapitału na dziedzińce, nie jest korzystny— i dlatego przyległość do pasażu ulic uznać należy za *pożądaną*.

Od trzech lat już proponujemy i radzimy wybudowanie w Warszawie pasażu, czyniącego zadość warunkom najzyskowniejszej eksploatacyi. Jesteśmy przekonani, że kapitał nań użyty przyniesie przedsiębiercom odpowiedni procent. Pomimo to, widocznie z przyczyny braku wogóle u nas przedsiębierczości i wolnych kapitałów, nie byliśmy dotąd w stanie dojść do urzeczywistnienia naszej myśli. Obecnie oddajemy pomysł nasz pod uznanie publiczności, popierając go szkicem rysunkowym i obliczeniem finansowej strony przedsięwzięcia.

Najlepsze i najcelniejsze ulice Warszawy, jakiemi są Krakowskie-Przedmieście i Senatorska, idą do siebie w kierunkach pod ostrym kątem—i schodzą się na placu Zamkowym. Brak należytej komunikacyi pomiędzy temi ulicami, zawsze jasno wykazywał się przez ciągły i wielki ruch publiczności przez domy przechodnie: dawnej poczty i dom zwany Rezlera. Publiczność odwykła cokolwiek od przejścia przez dawną pocztę, w skutek czasowego jej zamknięcia w roku zeszłym,—a jednak obecnie, mimo nieuporządkowania placów po rozbiorce i wynikających stąd niedogodności, ruch publiczności znów się odbywa, stosunkowo znaczny.

Dom Rezlera, leżący bardzo blisko placu Zamkowego, przy niewielkiej swej głębokości, mało co skraca drogę; dlatego też, jeżeli przezeń odbywa się wielki ruch publiczności z Krakowskiego-Przedmieścia na Senatorską i Miodową, to jedynie dla braku lepszej i dogodniejszej komunikacyi.

Plac po starej poczcie, mający długości w prostym kierunku 60 saż. i następnie 17 saż. zakrętu pod kątem prostym wzdłuż ulicy Nowo-Senatorskiej, jest nader dogodny pod budowę pasażu. Pasaż ten znajdowałby się po drodze, dla wielkiej masy publiczności, udającej się z najcelniejszego punktu Krakowskiego - Przedmieścia na plac Teatralny, a stąd na Miodową, Senatorską, Bielańską, Wierzbową i do teatrów.

Istniejąca przy teatrze kolumnada, służąc niejako za dalszy ciąg pasażu do ulicy Wierzbowej, dla publiczności udającej się w kierunku Banku, Ogrodu Saskiego i dalej przez tenże ogród, znakomicie zostałaby ożywioną przez budowę pasażu. Wiadomo nam, że przy zamierzonej przebudowie teatru Wielkiego, miano na widoku rozszerzenie i udogodnienie tej kolumnady, dla powiększenia dochodów z gmachu,— myśl ta jednak czasowo zarzuconą została dlatego, że tylko połowa kolumnady, od strony ulicy Wierzbowej, odpowiadając kierunkowi ruchu publicznego od Miodowej do Wierzbowej, więcej jest ożywioną,—druga zaś połowa, nie leżąc na zwykłej krótszej drodze publiczności, obecnie mało daje dochodu. Mamy zasadę sądzić, że projektowany przez nas pasaż, byłby niejako przedłużony przez odpowiednie urządzenie kolumnady.

Mieszkańcom Warszawy wiadomo, że posesya po starej poczcie nabytą została od Skarbu przez Magistrat miasta, który dokupił nadto sąsiadujące z tym placem posesye prywatne od strony ulicy Trębackiej. Po oddzieleniu od całej tej przestrzeni—pasa, dla rozszerzenia do 8 saż. ulicy Trębackiej, zamierzano pozostały grunt, po rozdzieleniu go na posesye, cząstkowo sprzedać przez publiczną licytacyą.

Licytacye na te cząstkowe posesye nie doszły do skutku, stąd więc i urzeczywistnienie naszego projektu znajduje się jeszcze w sferze możliwości.

Szerokość tego całego placu, po dawnej poczcie i domach od Trębackiej ulicy, wynosi 12 saż. i jest niewystarczającą na pasaż; powiększenie jednak tej szerokości do 20 saż., łatwe jest do wykonania, przez dokupienie starego hotelu Kowieńskiego. Otrzymana tym sposobem szerokość placu, daje możność nietylko nadania pasażowi należytego na szerokość wymiaru, ale nadto dozwala pozostawić jeszcze miejsce na dziedziniec wewnętrzny. Tym sposobem, z jednej strony ulica Trębacka, a z drugiej dziedziniec, dostarcza gmachowi pasażu światła, powietrza i dogodnego ze wszech stron dostępu. Co się tyczy samego pasażu, przeznaczonego do ruchu publiczności, to otrzymanie w nim jaknajwiększej ilości światła, czystego powietrza i zmniejszenia przeciągów, proponuje się osiągnąć za pomocą specyalnego ustroju samego gmachu.

Specyalność ta polega na tem, że gmachu pasażu nie stanowią budowle kilkopiętrowe, pomiędzy któremi tylko przejście byłoby dachem szklannym pokryte, lecz że gmach projektuje się z dwóch równoległych budowli, tylko o parterze i entresolach, ponad któremi w miejsce poddaszy urządzone będą, należytej wysokości, obszerne i całkiem otwarte tarasy, z oknami w ścianach zewnętrznych i pokryte również jak sam pasaż dachami szklannymi.

Przez ten specyalny ustrój zapewnia się należyte oświetlenie dzienne sklepów w pasażu, podwaja się co najmniej objętość w nim powietrza, a stąd zmniejsza się i natężenie przeciągów, obok powiększenia niewielkim stosunkowo kosztem dochodności całego gmachu, przez odpowiednie zużytkowanie tych tarasów.

W rozwinięciu powyższej myśli narzucony w ogólnych rysach szkic budowy, załączony na tablicach I, II i III, przedstawia się jak następuje:

Na całej długości placu, od Krakowskiego-Przedmieścia do ulicy Nowo-Senatorskiej, projektują się dwie budowle o parterze i entresolach: jedna wzdłuż ulicy Trębackiej, a druga równolegle od niej, z pozostawieniem z tyłu dziedzińca, t. j. uliczki, szerokiej 4 do 5-ciu saż. w całej długości. W budowlach tych mieszczą się w parterze sklepy, z których każdy ma dwa fronty, jeden główny od pasażu, drugi tylny od ulicy Trębackiej, respective od dziedzińca-uliczki. W entresolach, każdy sklep ma oddzielne, takiejże obszerności jak sklep pomieszczenie, z oddzielnemi schodami, wiodącemi nadto do suteren, należących do każdego sklepu i oświetlonych oknami w sklepieniach i posadzce. Entresole mają przeznaczenie pomocnicze dla sklepów.— mieszkania więc w nich z prowadzeniem gospodarstwa domowego, mianowicie kuchni, wyłączają się. Nad entresolami urządzone mają być tarasy, całkowicie od strony pasażu otwarte i połączone między sobą przez szerokość pasażu trzema lekkimi mostkami.

Każda z powyższych budowli ma szerokości 5 saż., pomiędzy nimi przestrzeń szeroka na 6 saż. przeznacza się na właściwy pasaż. Z dwóch frontów, od Krakowskiego-Przedmieścia i ulicy Nowo-Senatorskiej, z natury rzeczy i dla skorzystania z nieodzownej danej wysokości w tem miejscu szczytów dachu pasażu, zaprojektowano nad entresolami dwie po 6 sażeni w kwadrat sale, które łącznie z entresolami pod niemi będącemi – i przyległemi częściami piętr tarasowych, stanowią pomieszczenia, mogące być użytemi jako sale na mniejsze koncerta, wystawy, odczyty publiczne i t. p. innego rodzaju widowiska i zebrania publiczne, lub też jako lokale restauracyjne, do odbywania wesel, balów i innych uroczystości prywatnych.

W środku długości pasażu projektuje się przejście przezeń poprzeczne od ulicy Trębackiej aż na dziedziniec wewnętrzny; drugie przejście poprzeczne z pasażu prowadzi do grupy mieszczącej wielki café restaurant od ulicy Nowo-Senatorskiej.

Sześć schodów głównych, w klatkach po 2 saż. szerokich, prowadzą do lokali z salami i na tarasy.

Całe te oba piętra tarasowe, w długości od jednej grupy frontowej do drugiej, połączone pomiędzy sobą mostami, należycie oświetlone w dzień i wieczorem, z widokiem na pasaż, odpowiednio ozdobione kwiatami, fontannami i t. p., użyte być mogą na pomieszczenie drobnej sprzedaży, w rozbieranych żelaznych przenośnych ogrodzeniach lub budkach. Na tych piętrach, w połączeniu w razie potrzeby z grupami frontowemi, odbywać się mogą maskarady, loterye fantowe, tak zwany bazar na dobroczynność, wszelkiego rodzaju wystawy, panoramy i wogóle wszystkie podobnego rodzaju rzeczy, dla których w Warszawie dziś brak odpowiednich pomieszczeń.

Cała ta grupa szerokości 20 saż. i długa 60 saż. stanowi właściwy gmach pasażu, do którego w obu frontach prowadzą po dwie bramy, należytej do przejazdu, w razie możliwej potrzeby, szerokości.

Na pozostałej części placu od ulicy Nowo-Senatorskiej, projektuje się dom o parterze, entresolach i 1 piętrze, mieszczący na dole sklepy i wielki café restaurant z salą zamiast dziedzińca, dachem szklannym pokrytą i ogrzaną; na piętrach zaś mieszkania lub inne odpowiednie miejscowości zakłady. Przez dom ten przeprowadzoną jest brama przejazdowa na wprost wyżej wspomnianej uliczki, stanowiącej dziedziniec wewnętrzny pasażu, tak że dogodny przejazd z drugiej strony pasażu tą uliczką i bramą od Nowo-Senatorskiej ulicy aż do Krakowskiego-Przedmieścia odbywać się może bez żadnej przeszkody. Tym sposobem w całym układzie osiągnięto dogodność komunikacyi i przystępu do sklepów z wozami, bez potrzeby użycia na ten cel samego pasażu, tudzież łatwy i skuteczny ratunek na wypadek pożaru. Sąsiedztwo ulicy Trębackiej z pasażem będzie niezaprzeczenie pożyteczne dla samego pasażu, z drugiej strony zaś i pasaż korzystny będzie dla ulicy Trębackiej, dając zarządowi miasta możność zwężenia trotoaru przy pasażu, a nawet i obu trotoarów, a rozszerzenia za to i udogodnienia drogi przejazdowej, która wobec dwóch linij tramwajowych przez tę ulicę idących, nie jest zbyt szeroką — i dla ruchu wozowego dogodną.

Tak w celu bezpieczeństwa od pożaru, jak i dla zmniejszenia kosztów konserwacyi budowli, projektuje się cała konstrukcya gmachu, wyłącznie z cegły, kamienia, żelaza, szkła, terracotty i t. p., z użyciem drzewa tylko na podrzędne przedmioty, jak części okien, drzwi, posadzek i t. p. w odpowiednich miejscach.

Ogrzanie całego gmachu musi być centralne, połączone z wentylacyą, za pomocą systemu kaloryferów, umieszczonych bądź w suterenach pod gmachem, bądź też w oddzielnych piwnicach pod dziedzińcem wewnętrznym.

Zaopatrzenie wszystkich pomieszczeń w wodę, waterklozety, zlewy i t. p., tudzież kanalizacya całej miejscowości, nie znajdzie przeszkód, wobec sąsiedztwa miejskiego kanału pod ulicą Trębacką.

W korytarzach zewnętrznych, w suterenach idących przez całą długość gmachu, proponują się kolejki żelazne z wózkami, ułatwiające rozwożenie towarów w razie potrzeby, tudzież wywózkę śmieci ze wszystkich pomieszczeń, składanych tam wprost przez schodki okrągłe z każdego sklepu i dowożonych do otworu na ten cel urządzonego w dziedzińcu wewnętrznym.

Oświetlenie wieczorne pasażu proponuje się lampami elektrycznemi, u szczytu dachu umieszczonemi, a innych pomieszczeń—gazowe.

Finansowa strona przedsięwzięcia przedstawia się w sposób następujący:

I. Koszt całego przedsięwzięcia.

A) Koszt budowy gmachu. Dla oznaczenia przybliżonego kosztu jednostki objętości gmachu, wzięliśmy gmach pasażu przez całą jego szerokość i w długości jednego sklepu, to jest 3 saż.

Koszt takiej części gmachu wypada następujący:

	Cena jednostk. Rs.	Koszt ogólny Rs.
1. Kopanie ziemi z odwózką i t. p 16 . 3 . 2=96 saż³ po	9	864
2. Mury suterenowe, licząc w średniej grubości wszystkie [(3 . 0,27)10 + (2 . 13,3 . 0,27)] wys. 2=30,5 saż³ po	100	3050
3. Sklepienia suterenowe 16.3—powierzchnia murów 15,3=32,7 saż² po	12	392
4. Posadzka w suterenach tyleż 32,7 saż² po .	10	327
5. Okna w sklepieniach suteren 12 „ „ .	50	600
6. Drzwi żelaznych tamże . . 4 „ „ .	40	160
Do przeniesienia . .		5393

	Cena jednostki Rs.	Koszt ogólny Rs.
Z przeniesienia . .	—	5393
7. Mury parteru i piętr 2(3.0,27.6)=9,7 saż³ .	120	1164
8. Sklepienia parteru i piętr cegłowe płaskie na belkach żelaznych i szynach 2(5.3)2=60 saż².	25	1500
9. Konstrukcya ścian żelazna od strony pasażu 2.3.4,1 = 24,6 saż².	80	1968
10. Ściany przedziałowe z blachy, podwójne, ze stosownem wiązaniem i wypełnieniem (5+1)4,1.2 = 49,2 saż²	80	3936
11. Posadzka terracottowa lub inna na parterze i piętrach 16.3+2.5.3.2 = 108 saż² .	30	3240
12. Dach szklanno-żelazny nad pasażem 3.4.2 =24 saż²	100	2400
13. Dachy takież nad tarasami 5¾ . 3 . 2 =34½ saż².	70	2415
14. Schody żelazne okrągłe 54 stopnie . . .	10	540
15. Rusztowanie do budowy.	—	500
16. Otwory sklepowe kompletne przez parter i entresole, od strony pasażu 3.4,1.2=24.6 saż².	50	1230
17. Drzwi lub okna sklepowe od tyłów 4 po	120	480
18. Okna w entresolach i tarasach 8 . . po	60	480
19. Ogrzanie i wentylacya	—	1000
20. Oświetlenie	—	700
21. Kanalizacya, waterklozety i zaopatrzenie wodą	—	1200
22. Malowania, ozdoby i t. p.	—	600
		28746
23. Dozór techniczny i administracya 10% . .	—	2874
Razem .		31620

Sumę tę podzieliwszy przez objętość obliczanej partyi budowy, liczonej w wysokości od ziemi do wierzchu gzemsu pod dachem = 16 . 3 . 6 = 288 sażeni sz., otrzymamy $\frac{31620}{288}$=rubli 109,7, lub dla zaokrąglenia rub. *110* jako cenę jednego sażenia sześciennego budowli [1]).

Tym sposobem koszt budowy całego gmachu, mającego $(60.16.6+6.6.2.2+12.7\frac{1}{4}+5.5+8\frac{1}{2}.4\frac{1}{2})7+5.5\frac{1}{2}.2\frac{1}{2} = 7024{,}5$ sażeni sz., licząc saż. sz. po rs. 110, wyniesie 772 695 rs., lub dla okrągłości . . . . rs. *800 000*

B) *Koszt kupna placu* po starej poczcie (360 000 rs.) wraz z Kowieńskim hotelem i ewentualnie z domkiem gdzie cukiernia *Clotina*, dla należytego odkrycia frontu (140000rs.)
razem . „ *500 000*

Koszt całego przedsięwzięcia wyniesie . rs. *1 300 000*

II. Dochód.

Dochód roczny brutto z budowy podajemy na zasadzie cen praktykowanych za sklepy i t. p. pomieszczenia na sąsiednich ulicach głównych Warszawy. Litery w nawiasach oznaczają wyszczególniane pomieszczenia na planie (tabl. III).

	Rs.	Rs.
(*a*) 14 sklepów w pasażu (wymiarów 5.3 saż.) między pasażem i Trębacką ulicą, wraz z entresolami takichże wymiarów i suterenami . . . . po	3500	49000
(*b*) 14 takichże sklepów w pasażu, między pasażem i dziedzińcem . . . . po	3000	42000
(*c*) 2 sklepy między bramami pasażu, z suterenami . . . . po	1500	3000
(*d*) 1 sklep narożny od Krakowskiego-Przedmieścia i Trębackiej (5 otworów) z entresolami i suterenami	4000	4000
(*e*) 1 takiż sklep na rogu Krakowskiego-Przedmieścia i uliczki (7 otworów)	3000	3000
(*f*) 1 sklep na rogu Nowo - Senatorskiej i Trębackiej (5 otworów)	3500	3500
Do przeniesienia . .		104500

[1]) Cena ta, obliczona dla pasażu, przyjmuje się i dla grup frontowych, tudzież dla grupy od Nowo-Senatorskiej ulicy, jakkolwiek budowle te, mające więcej murów a mniej żelaza, będą znacznie tańsze.

	Rs.	Rs.
Z przeniesienia . .	—	104500
(*g*) 1 sklep tylko od Trębackiej, blisko Krakowskiego - Przedmieścia z entresolą i suterenią	1200	1200
(*h*) 1 takiż sklep blisko Nowo-Senatorskiej	1000	1000
(*i*) 1 sklep od Nowo-Senatorskiej i pasażu (3 otwory)	2000	2000
(*k*) Publiczne waterklozety przy bramie.	700	700
(*l*) Sklepy w grupie od Nowo - Senatorskiej (5 otworów) . . , ... po	500	2500
(*m*) Lokal na café restaurant tamże (12 otworów) . . . . po	300	3600
(*n*) 2 lokale we frontach pasażu z salami wielkiemi, entresolami i piętrami tarasowemi (20 otworów każdy) . . . . po	5400	10800
(*o*) Entresole grupy od Nowo - Senatorskiej ulicy (20 otworów) . . . . . . po	200	4000
(*p*) Pierwsze piętro tamże (20 otworów) po	250	5000
(*q*) Tarasy w pasażu 24.4.5 = 480 saż², licząc ⅓ część na przejścia pozostaje 380 saż² [1]) . . . . po	150	48000
Razem .	—	183300
Odjąwszy od tej sumy dochodu *brutto* 25% na podatki, administracyą i koszta eksploatacyi	—	45825
Pozostaje roczny czysty dochód .	—	137475

Że zaś koszt całej operacyi obliczony powyżej został na rs. 1 300 000, zatem przedsiębierstwo przynosić może nie mniej jak *10% netto*. Dodać należy, że koszt kupna placu po starej poczcie zmniejszy się właściwie o kilkadziesiąt tysięcy rubli, przez prawdopodobny rozkład wypłaty sumy rs. 360 000 na pewną liczbę lat.

Wykazawszy zyskowność przedsiębierstwa, poddajemy całą tę pracę rozwadze publicznej—i sądzimy, że powinienby się znaleść bądź to pojedyńczy kapitalista w kraju lub zagranicą, bądź też konsorcyum kapitalistów lub kupców, którzyby tym sposobem, obok korzystnego umieszczenia swych kapitałów, oddali prawdziwą usługę miastu, ocalając je od niepowetowanej szkody rozparcelowania i zabudowania zwykłymi mieszkalnymi domami miejscowości, jak to wyżej wykazaliśmy najdoskonalej się nadającej pod budowę tego rodzaju gmachu publicznego—i która, w obecnym stanie rozwoju miasta, *jest* a zapewne i na paręset lat jeszcze *będzie* do tego celu *jedyną*.

Słyszeliśmy, że wielu właścicieli znaczniejszych sklepów, na wiadomość o proponowanym pasażu, oświadczali się z gotowością w danym razie, dla zapewnienia sobie miejsca w pasażu, wnieść z góry komorne, choćby za trzy pierwsze kontraktowe lata [2]).

Inżynier-Pułkownik *Starynkiewicz*.
Budowniczy *Edward Cichocki*.

O PRZEWIETRZANIU I OGRZEWANIU
POWOZÓW
NA DROGACH ŻELAZNYCH.

A) **Przewietrzanie powozów.** Znaną jest szkodliwość powietrza, w którem skutkiem oddychania, tudzież, co w znaczeniu chemicznem na jedno wychodzi, palenia się płomieni, służących do oświetlania mieszkań, ilość tlenu zmniejszyła

[1]) Za 1 saż² miejsca na placu targowym za Żelazną Bramą płacą 300 rs. i więcej rocznie, cena więc tu przyjęta na rs. 150 jest więcej niż umiarkowaną.

[2]) Oświadczenia tego rodzaju prosimy komunikować: Starszemu budowniczemu miasta Warszawy *Edwardowi Cichockiemu*,—Zgoda N. 16.

się, natomiast zaś przybyły gazy nie podtrzymujące oddychania, a mianowicie wrogi dla organizmu ludzkiego kwas węglany.

Historya wspomina o katastrofach, wywołanych przez brak powietrza, potrzebnego do oddychania ludziom, zgromadzonym w ciasnej przestrzeni. Po bitwie pod Austerlitz z 300 austryackich jeńców, z braku powietrza 260 jednej nocy zginęło. Na statku Londonderry, zamknięto w roku 1838 podczas burzliwej nocy 150 ludzi w kajucie tak ciasnej, że na człowieka wypadło tylko $1/5$ m^3 miejsca. Gdy nad ranem kilku więźniów gwałtem na pokład się wydobyło, znaleziono w kajucie 72 trupów i wielu konających, a analiza wykazała, że powietrze zawierało 10% domieszek, szkodliwych zdrowiu.

Jakkolwiek w powozach kolejowych, jako mających niedostrzegalne szpary, nigdy powietrze do tego stopnia zepsuć się nie może, — to niemniej można sprawdzić, że jeżeli w pudle wagonowem, mającem 50 m^3 objętości, mieści się 20 osób, wtedy po upływie 5 minut ilość wyziewów, a mianowicie kwasu węglanego (CO_2) staje się dla zdrowia szkodliwą.

Vierordt podaje, że człowiek z każdem tchnieniem wydziela $\frac{1}{2}$ litra powietrza, zawierającego w sobie 4% CO_2; a ponieważ, podług badań *Hutschinsona*, człowiek oddycha w ciągu godziny 1050 razy, więc wydziela na godzinę $\frac{1}{2} \times 1050 = 525$ litrów powietrza, w którem znajduje się 20,4 litrów kwasu węglanego.

Erisman przytacza następującą tabliczkę ilości kwasu węglanego, jaką wytwarzają na godzinę różne ciała, a mianowicie:

	Litrów
Świeca spalająca 20.7 gramów stearyny	11,3
Człowiek, przeciętnie	20,0
Światło elektryczne, równe 100 płomieniom gazowym, zużywające 12 gramów węgla	22,0
Lampa, spalająca 22,4 gramów, czyli 0,045 litrów nafty	56,8
Płomień naftowy, zużywający 50,5 gramów, czyli 0,064 litrów. . .	61,6
Płomień gazowy, ze 127 litrów gazu na godzinę.	86,0
Płomień gazowy, ze 140 litrów gazu na godzinę.	92,8

Znając ilość wydzielonego na godzinę CO_2, można obliczyć ilość powietrza, dostarczać się mającego do wnętrza powozu, jak następuje: 1 m^3 świeżego powietrza zawiera $\frac{1}{2}$ litra CO_2, domieszka ta zdrowiu jednak nie szkodzi. *Pettenkofer* przyjmuje nawet, że skoro domieszka CO_2 nie wynosi więcej jak *litr na metr*, człowiek powietrzem takiem bez narażenia zdrowia, oddychać może. W powozach kolejowych, gdzie naturalny przewiew powietrza jest znacznym, cierpieć można, podług p. *Wolfhuigel'a* domieszkę wynoszącą $1\frac{1}{2}$ litra CO_2 na 1 m^3 powietrza.

Jeżeli wydzielamy na godzinę w litrów CO_2, to trzeba do ilości tej, doprowadzać x m^3 powietrza, aby mięszanina tym sposobem otrzymana, nie zawierała więcej jak $3/2$ litrów CO_2 na 1 m^3 powietrza.

Ponieważ 1 m^3 świeżego powietrza zawiera $\frac{1}{2}$ litra CO_2, więc w x m^3 powietrza znajdzie się $\frac{x}{2}$ litrów CO_2. Po upływie godziny mieć przeto będziemy $\left(w+\frac{x}{2}\right)$ litrów CO_2, a ponieważ jednemu litrowi CO_2, odpowiadać ma $2/3$ m^3 powietrza, więc $\left(w+\frac{x}{2}\right)$ litrom CO_2—odpowiada $2/3\left(w+\frac{x}{2}\right)$ m^3 powietrza. Że zaś na godzinę dostarczamy x m^3 powietrza, więc mamy równanie:

$$2/3\left(w+\frac{x}{2}\right)=x,$$

z którego wypada:

$$x=w,$$

co znaczy, że na każdy litr wywiązującego się kwasu węglanego, dostarczyć trzeba do wnętrza wagonu 1 m^3 powietrza.

Człowiek wydziela na godzinę 20 litrów CO_2, zatem na osobę w ciągu godziny trzeba dostarczać 20 m^3 świeżego powietrza, zaś na 20 osób, siedzących w wagonie oświetlonym 4-ma płomieniami gazowemi, potrzeba powietrza na godzinę:

zużycie przez 20 osób po 20 m^3	400	m^3
„ „ 4 płomienie po 86 m^3 . .	344	„
razem .	744	m^3.

Zatem wagon obejmujący 50 m^3, w ciągu godziny, przy oświetleniu, musi być przewietrzonym $\frac{744}{50} = 15$ razy, zaś bez oświetlenia $\frac{400}{50} = 8$ razy.

Światło elektryczne, zużywające na godzinę tylko 22 m^3 powietrza, przy sile równej 100 płomieniom gazowym, byłoby daleko odpowiedniejsze ze względu na mniejsze zanieczyszczanie powietrza. Oprócz kwasu węglanego, tak przy oddychaniu jak i paleniu się wydzielają się inne gazy, także zdrowiu szkodliwe; pod tym zaś względem korzystny wyjątek stanowi także światło elektryczne, gdyż oprócz wody i kwasu węglanego nie wydziela żadnych innych gazów.

Z uwagi na znaczną ilość świeżego powietrza, jaką do wnętrza powozu dostarczać trzeba, dochodzimy do przekonania, że naturalny przewiew, sprawiony otwieraniem drzwi lub okien, albo powstający skutkiem wciskania się powietrza przez szczeliny ścian, nie wystarcza do wentylacyi,— że więc do tego celu mieć trzeba przyrządy sztuczne.

Przyrządy używane do przewietrzania mieszkań, teatrów, szpitali, sal balowych, więzień, koszar i t. p., jako to kominy lub maszyny pompujące powietrze, do przewietrzania powozów nie mogą być stosowane,— natomiast mamy tu inne siły, a mianowicie naturalny przewiew, sprawiony ruchem pociągu, wiatr wiejący niezawiśle od biegu pociągu— i nakoniec ciepło wywiązane wewnątrz wagonu przez ogrzewanie i oświetlanie.

Najważniejszym motorem do uruchomiania wentylatora umieszczonego na wagonie, będzie zawsze prąd wiatru, sprawiony ruchem pociągu, a raczej prąd wypadkowy, otrzymany z wiatru wiejącego niezawiśle od ruchu pociągu i przewiewu sprawionego tymże ruchem. Dym, uchodzący kominem lokomotywy, zdradza kierunek wypadkowy tych dwóch prądów. Ponieważ wypadkowa kierunek swój często zmienia, więc też urządzić trzeba wentylatory tak, aby się same ustawiały podług kierunku tej wypadkowej. Że zaś kierunek ten może być bardzo rozmaity, najodpowiedniejszym dla wentylatorów stałych jest przekrój kołowy, aby ze wszech stron stawiały jednaki opór. Przyrządy wentylacyjne, posiadające przekrój różniący się od koła, jak np. wentylatory *Scharavrata* i im podobne, celowi nie odpowiadają. Osadzanie przyrządów obrotowych, jak np. sączków *Koertinga*, *Fechta* i t. p., natrafia również na trudności: śnieg, kurz, rdza i t. p. sprawiają bowiem, że przyrządy takie często zawodzą.

Nie pozostaje więc nic innego, jak osadzać wentylatory stałe na powozach, nadając im przekrój koła.

Gdy niema już kwestyi co do wyboru motoru i przyrządu, pozostaje pytanie co do kierunku, nadać się mającego przewiewowi we wnętrzu powozu, czyli innemi słowy: rozstrzygnąć, czy zepsute powietrze ma uchodzić górą, a więc w pobliżu sufitu, czyli też dołem, t. j. w pobliżu podłogi. Są okoliczności przemawiające za każdym z tych kierunków. Oddychając, wydzielamy gazy, mające temperaturę krwi naszej, t. j. + 35° C.,— że zaś pomimo domieszek jest to zawsze głównie powietrze, zatem ono jako ogrzane, a więc lżejsze od chłodnego, unosi się ku górze. Stąd wypada, że przyrządy wentylacyjne należy umieszczać w pobliżu sufitu. W zimie zaś, zmienia się rzecz o tyle, że się staramy przedewszystkiem ogrzewać podłogę, zamierzamy więc sprawić tam temperaturę wyższą aniżeli w górze. Umieszczając wentylator u sufitu, sprawić musimy znaczną różnicę ciepłoty między powałą a podłogą, bo inaczej dostatecznego przewiewu uzyskać nie zdołamy.

Widzimy więc, że kierunek wentylacyi, zależnym jest od pory roku,— tudzież że w zimie krążyć musi ogrzane powietrze z góry na dół, w lecie zaś odwrotnie. Przyrządy, sprawiające przewiew z dołu do góry, nazwano *wentylatorami*, przyrządy zaś, sprawiające przewiew w kierunku odwrotnym— *pulsatorami*.

Doświadczenie uczy, że jadąc z prędkością 12,5 m. na sekundę, w kierunku wiatru wiejącego z szybkością 3 m. na sekundę, dostarczać można wentylatorem w ciągu godziny

600 m^3 powietrza. — jadąc zaś pod wiatr, a więc w kierunku wstecznym względem dawniejszego, otrzymuje się już tylko 250 do 300 m^3 świeżego powietrza na godzinę.

Przyjmując, że wentylator dostarcza na godzinę 400 m^3 świeżego powietrza, to powóz, mający 50 m^3 objętości, przewietrzać można $\frac{400}{50} = 8$ razy na godzinę, — co znów wykazuje, że wentylatrr taki warunkom hygieny zupełnie odpowiada.

Pulsatorem dostarczać można do wnętrza wozu 300 m^3 powietrza świeżego na godzinę, skoro jazda odbywa się z prędkością 12 m. na sekundę.

Nadmienić należy, że przewiew powietrza, aczkolwiek nie zawsze dostateczny, sprawić także można w wagonie, nie używając wcale żadnych przyrządów mechanicznych, lecz sprawiając ciąg przez ciepło płomienia gazowego. W tym celu, jak uczy doświadczenie, wystarcza już różnica temperatur powietrza w wagonie i powietrza zewnętrznego, wynosząca 10° C. Ponieważ 1 m^3 powietrza, waży $^4/_3$ kgr., dla ogrzania zaś 1 kgr. powietrza o 1° C., potrzeba $^1/_4$ ciepłostki (kaloryi), więc do podwyższenia temperatury 1 m^3 powietrza o 1° C., potrzeba $\frac{1}{4} \times \frac{4}{3} = {}^1/_3$ ciepłostki, a do 10° C. potrzeba $\frac{10}{3} = 3{,}33$ ciepłostki. Z 20-tu osób w wagonie, każda zużywa na godzinę 20 m^3 powietrza. — więc trzeba ogrzać w ciągu godziny 400 m^3 powietrza, zużywając na ten cel 1333 ciepłostek. Wiemy, że 1 m^3 gazu oświetlającego wydziela paląc się 6800 ciepłostek, — więc trzeba palić na godzinę $\frac{1333}{6800} = {}^1/_5$ m^3, czyli 200 litrów gazu. Zatem do przewietrzania wystarczają 2 niewielkie płomienie, zużywające każdy po 100 litrów na godzinę.

B) **Ogrzewanie powozów.** Hygiena nie określiła dotąd ściśle warunków, które spełnić trzeba, przy ogrzewaniu powozów kolejowych. Jedni twierdzą, że utrzymując w powozie ciepłotę + 12° C. bez względu na temperaturę powietrza otaczającego, czyni się zadość wymaganiom hygieny, — inni znów mniemają, że podczas zimy temperatura w powozie powinna być stale wyższą o 12° C. od zewnętrznej.

Koleje rosyjskie oddawna ogrzewają wagony osobowe; na zachodzie Europy ogrzewanie wagonów nie jest jeszcze zwyczajem powszechnie przyjętym, — jedna kolej nie ogrzewa ich wcale, druga tylko pewne pociągi, trzecia ogrzewa je wtedy, gdy to uważa za konieczne i t. p. Okazuje się jednak dążność do systematycznego ogrzewania; z końcem bowiem r. 1881 na drogach żelaznych północno-niemieckich postanowiono wprowadzić ogrzewanie powozów, poczynając corocznie od tej pory, gdy temperatura powietrza spadnie około południa do + 4° R. (5° C.). — przytem ogrzewanie ma być takiem, aby temperatura w powozie wynosiła stale + 10° R. (12½° C.).

Co do sposobu ogrzewania, niema również jeszcze jedności na kolejach związkowych; w r. 1878 na 727 861 miejsc pasażerskich znajdujących się w obiegu, ogrzewano:

brykietami	miejsc	210 613
węglem w piecykach	„	155 283
blaszankami z wodą.	„	78 564
parą	„	67 687
rozmaicie	„	20 535
drzewem w piecykach	„	8 682
blaszankami z gorącym piaskiem	„	2 042
razem ogrzewano .	miejsc	543 406

Rozmaitość w sposobach ogrzewania powozów, z których $^1/_4$ nie była wcale ogrzewaną, odnosi się nietylko do rozmaitych dróg żelaznych, — lecz często ta sama droga używa rozmaitych sposobów.

Aby obliczyć ilość ciepła, potrzebną do utrzymania w powozie stałej temperatury, trzeba z jednej strony wziąć pod uwagę straty, wynikające z naturalnej i sztucznej wentylacyi, tudzież przewodnictwa ścian wagonu, — z drugiej zaś ciepło dostarczane nietylko przez właściwe ogrzewacze, ale także z płomieni oświetlających i z ciała ludzkiego.

Gdy u oznacza całkowitą stratę ciepła sprowadzoną przez wentylacyą i naturalne przenikanie przez ściany powozu, p zaś — całkowitą produkcyą ciepła, sprawioną oddychaniem i oświetlaniem, to ilość k, którą powinien dostarczać ogrzewacz, będzie:

$$k = (u - p).$$

Dla ogrzania 1 kgr. powietrza o jeden stopień, potrzeba $^1/_4$ a ściśle — 0,237 ciepłostki; zatem, aby ogrzać 1 m^3 powietrza, ważący średnio $^4/_3$ kgr. o jeden stopień, potrzeba $\frac{1}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{3}$ ciepłostki, a dla ogrzania o t stopni — $\frac{t}{3}$ ciepłostek.

Przy obliczaniach mieć jednak trzeba na uwadze, że ciężar 1 m^3 powietrza z, przy temperaturze t^0, wynosi:

$$z = \frac{1{,}3}{1 + \alpha \cdot t} \text{ kgr.},$$

gdzie $\alpha = 0{,}00366$.

Wstawiając w wyraz powyższy, w miejsce t^0 rozmaite wartości, otrzymujemy następującą, w praktyce ogrzewania użyteczną tabliczkę:

Metra sześciennego powietrza:					
ciepłota	ciężar w kgr.	ciepłota	ciężar w kgr.	ciepłota	ciężar w kgr.
t^0	z	t^0	z	t^0	z
—20	1,40	+10	1,25	50	1,10
— 15	1,37	15	1.23	60	1,06
—10	1,35	20	1,21	70	1,03
0	1,30	30	1,17	80	1,00
+ 5	1,27	40	1,13	90	0,97

1. *Strata ciepła.* Ogrzewając powóz kolejowy, nie ogrzewamy zawsze jednej i tej samej ilości w nim znajdującego się powietrza, albowiem powietrze uchodzi na zewnątrz wentylatorami, a także szczelinami w ścianach, między oknami i drzwiami. Rozchód powietrza w ciągu godziny na przewietrzanie, wynosić powinien, jak to już wykazano, tyle metrów sz., ile kilogramów CO_2 powstaje w tymże czasie wewnątrz powozu.

Jeżeli powietrze zewnętrzne posiada temperaturę t^0, zaś w wagonie ma być ogrzane do T^0, to oczywiście każdy metr sz. powietrza wchodzącego do wnętrza wagonu, trzeba ogrzać o $(T - t)^0$, na co zużyje się $0{,}237 \cdot z \cdot (T - t)$ ciepłostek, dla ogrzania zaś a m^3:

$$w = 0{,}237\ a \cdot z \cdot (T - t) \text{ ciepłostek.} \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Przykład. Podczas mrozu 10° C. ogrzewać mamy powóz kolejowy, oświetlony jednym płomieniem gazowym, w którym znajduje się 20-tu podróżnych, tak, aby temperatura we wnętrzu powozu wynosiła 15° C. Płomień gazowy zużywa na godzinę 86, człowiek zaś — 20 m^3 powietrza; całkowita ilość ogrzewać się mającego powietrza wynosi przeto $86 + 20 \times 20 = 486$ m^3 na godzinę. Temperatura w powozie ma być $T = 15^0$, zaś zewnętrzna jest $t = -10^0$, przeto $(T - t) = 25^0$. Jeden m^3 powietrza przy 10° waży 1,35 kgr., więc do wnętrza wagonu w ciągu godziny trzeba dostarczyć ciepłostek:

$$w = 0{,}237 \times 486 \times 1{,}35 \times 25 = 2607.$$

Do tego dodać trzeba ciepło utracone przez przewodnictwo, t. j. w skutek przenikania przez ściany i okna.

Scholz wykazuje, że 1 m^2 ściany, przepuszcza przy różnicy temperatury wewnątrz i zewnątrz ściany wynoszącej 1° C., na godzinę k ciepłostek, gdzie k wyraża się doświadczalnym wzorem:

$$k = \frac{^3/_2}{\frac{2}{m} + \frac{i}{n}}.$$

i oznacza tu grubość ściany, mierzoną w metrach, m i n — spółczynniki doświadczalne, wynoszące podług *Redtenbachera*, dla:

drzewa . . . $m = 16$ . . . $n = 0{,}16$
szkła . . . . $m = 6$ . . . $n = 0{,}88$

Ponieważ drewniane ściany wagonów osobowych, posiadają zazwyczaj 0,08 m. grubości, więc będzie:

$$i = 0{,}08, \ m = 16, \ n = 0{,}16,$$

a przeto ze względu na wzór powyższy:

$$k = 2,4,$$

co znaczy, że 1 m^2 ścian wagonowych przepuszczana godzinę 2,4 ciepłostek, przy różnicy temperatur zewnętrznej i wewnętrznej, wynoszącej 1^0 C. Dla okien, z powodu małej grubości szyb, przyjmiemy: $i = 0$, zaś z powyższej tabliczki $m = 6$, wtedy $k = 4,5$ ciepłostek, co znaczy, że przez szyby uchodzi $\frac{4,5}{2,4}$, t. j. prawie 2 razy tyle ciepła co przez drewniane ściany. W domach mieszkalnych, gdzie okna zamykają się szczelniej, przyjmuje się zwykle, że 1 m^2 powierzchni okna przepuszcza na godzinę, przy różnicy 1^0C. temperatury wewnątrz i zewnątrz, jedną ciepłostkę.

Jeżeli oznaczymy przez S wewnętrzną powierzchnię wszystkich ścian drewnianych wagonu, przez S_1 — powierzchnię wszystkich okien, wtedy strata ciepła spowodowana przenikaniem będzie:

$$2,5 \,.\, S + 4,5 \,.\, S_1,$$

lub w przybliżeniu:

$$2,4\,(S + 2\,.\,S_1)$$

ciepłostek na jeden stopień różnicy temperatur,—zaś na różnicę $(T-t)^0$:

$$b = 2,4\,(S + 2\,.\,S)\,(T - t) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2).$$

Ogólna strata ciepła wynikła skutkiem wentylacyi i przenikania przez ściany wyrazi się wzorem:

$$u = [0,237\,.\,a\,.\,z + 2,4\,(S + 2.S_1)\,]\,(T - t),$$

lub, zadawalniając się przybliżeniem:

$$u = 0,24\,[\,a\,.\,z + 10\,(S + 2\,.\,S_1)\,]\,(T - t) \quad . \; . \quad (3).$$

Przykład. Jeżeli w powozie mającym ogólnej powierzchni 52 m^2, znajduje się 8 okien, każde po $^1/_5$ m^2, to będzie: $S = 50,4$ m^2, $S_1 = 1,6$ m^2, a gdy $T - t = 25$, to $b = 3216$ ciepłostek.

Poprzednio obliczono, że ciepło stracone na wentylacyą wynosi 2607 jednostek, więc całkowita strata ciepła na godzinę:

$$u = (w + b) = 2606 + 3216 = 5,823 \text{ ciepłostek.}$$

2. *Wytwarzanie ciepła.* Badania fizyologów wykazały, że zdrowy człowiek wydziela na godzinę 37 gramów kwasu węglanego. W kwasie węglanym na 6 gramów węgla (C) znajduje się 16 gramów tlenu (O), czyli 1 gram CO_2, zawiera $^6/_{22} = ^3/_{11}$ gramów C,— zatem 37 gramów CO_2 zawierają $^3/_{11} \times 37 = 10$ gramów, czyli 0,01 kgr. węgla, a że kilogram węgla, spalając się na CO_2, daje 8080 ciepłostek, więc człowiek wytwarza przez wydzielanie kwasu węglanego $0,01 \times 8080 = 80,8$ ciepłostek na godzinę.

Przy oddychaniu wydzielamy także parę wodną, w ilości 6 gramów na osobę i godzinę. Przyjmując że woda ta powstała z utlenienia wodoru H_2, to ponieważ na 9 gr. wody (H_2O) mamy 1 gr. wodoru (H_2), więc zawiera gram wody $^1/_9$ gr. wodoru. W sześciu gr. czyli 0,006 kgr. wody, będzie przeto: $^1/_9 \times 0,006 = 0,00066$ kgr. wodoru, a ponieważ 1 kgr. wodoru, wydaje 34460 ciepłostek, więc wyda człowiek $0,00066 \times 34460 = 22,7$ ciepłostek na godzinę. Całkowita ilość, na godzinę wydzielonego ciepła, wynosi przeto: $80,8 + 22,7 = 103,5$ ciepłostek.

Nie wszystko jednak ciepło, wyzyskać można na cele ogrzewania powietrza, gdyż para, którą człowiek wydycha, ogrzana jest do ciepłoty krwi jego, t. j. do 38^0 C., wiąże więc sobie tyle ciepła, ile potrzeba do uzyskania pary, mającej taką ciepłotę.

Chcąc uzyskać z kilogramu wody, parę mającą ciepłotę t^0 C., potrzeba na to podług *Regnault'a*:

$$606,5 + 0,305\,.\,t \text{ ciepłostek.}$$

Dla $t = 38^0$ wypada, że kilogram pary wiąże w sobie 618,1 ciepłostek. W 6 gramach, czyli 0,006 kgr., będzie więc: $0,006 \times 618,1 = 3,7$ ciepłostek. Ciepło, które człowiek na godzinę wydziela, wynosi przeto $(103,55 - 3,7) = 99,8$ lub okrągło 100 ciepłostek.

Podług doświadczeń *Gavarret'a*, wydaje człowiek na kilogram wagi swego ciała, 2,3 ciepłostki na godzinę. Produkcya ciepła człowieka ważącego 60 kgr., wynosiłaby w takim razie $2,3 \times 60 = 138$ ciepłostek na godzinę. *Hirn* znalazł, że człowiek wytwarza na godzinę 170 ciepłostek. *Scholz* w swych obliczeniach, przyjmuje 120, *Meay* zaś—73 ciepłostek. W naszych obliczeniech przyjmujemy, jakoby człowiek siedzący w powozie, wydawał na godzinę 100 ciepłostek.

Spalony kilogram stearyny wydaje 9700 ciepłostek, więc świeca stearynowa, spalająca na godzinę 11 gramów, wyda $0,011 \times 9700 = 106,7$ ciepłostek. *Gavarret* przyjmuje 108 ciepłostek na godzinę. Lampa olejna, zużywająca na godzinę 8 gramów oleju rzepakowego, który zawiera w sobie 87% węgla, wyda $0,87 \times 0,008 \times 8080 = 56,5$ ciepłostek (gdyż kilogram węgla wydaje 8080 ciepłostek), lub w zaokrągleniu 56 ciepłostek.

W lampie naftowej wypala się na godzinę 25 gramów, czyli 0,025 kgr., a ponieważ kilogram nafty, daje 10200 ciepłostek, więc lampa wyda $0,025 \times 10200 = 205$ ciepłostek.

Płomień gazowy zużywa 150 litrów gazu świetlnego na godzinę, ważącego $0,9 \times 0,150 = 0,135$ kgr., a ponieważ kilogram gazu zawiera 80% węgla, więc w płomieniu spala się co godzina $0,8 \times 0,135 = 0,108$ kgr. węgla, który wyda $0,108 \times 80,80 = 872$ ciepłostek. *Scholz* przyjmuje 865 ciepłostek.

Lampa elektryczna, o natężeniu światła równem 100 płomieniom gazowym, zużywa podług doświadczeń p. *Fontain'a* na godzinę 5 cm. sztabki węgla, mającego przekrój 1 cm^2, czyli 12 gramów węgla, co daje $0,012 \times 8080 = 96,9$, lub okrągło 97 ciepłostek.

Na siłę jednego płomienia gazowego, światło elektryczne wytwarza tylko $\frac{97}{100} = 0,97$, okrągło jedną ciepłostkę na godzinę.

Zestawiając powyższe obliczenia, otrzymujemy następującą tabliczkę:

Źródło ciepła.	Świetlność światła w porównaniu z jasnością świecy.	Na godzinę	
		rozchód materyału w gramach.	wydaje ciepłostek
Lampa olejna	4	8	56
Światło elektryczne	1000	12	97
Człowiek	—	—	100
Świeca stearynowa	1	11	108
Lampa naftowa.	8	25	205
Płomień gazowy	10	135	872

Jeżeli więc powóz, w którym jedzie n osób, jest oświetlony m płomieniami, z których każdy wydaje c ciepłostek na godzinę,—natenczas całkowita produkcya ciepła, sprawiona oddychaniem i oświetleniem będzie:

$$p = 100\,.\,n + m\,.\,c \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

ciepłostek na godzinę.

Przykład. Poprzednio obliczyliśmy, że w powozie mieszczącym 20 osób i oświetlonym 1 płomieniem gazowym, strata ciepła skutkiem wentylacyi i przenikania przez ściany była 5823 ciepłostek na godzinę. Ciepło wytworzone w tymże czasie przez ludzi było 100×20 = ciepł., przez płomień gazowy—872 ciepł. Zatem, dla utrzymania stałej temperatury 15^0 wewnątrz powozu, pozostaje jeszcze dostarczać po $5823 - 2872 = 2951$ ciepłostek na godzinę.

Ogrzewanie piecykami. W piecykach, używanych do ogrzewania wagonów, spalamy zwykle węgle kamienne lub brykiety, a rzadko tylko drzewo.

Z pieca, ustawionego w środku wagonu, wyzyskać można 80% ciepła, które paliwo wydaje, tak, że tylko 20% ciepła uchodzi rurami na zewnątrz; dlatego też piece bywają dosyć często używane do ogrzewania wagonów, np. galicyjska kolej Karola Ludwika ogrzewa piecykami (systemu *Lentza*) wagony pocztowe i konduktorskie. Chcąc wyzyskać okruchy węgla, pozostające na miejscach składowych, poczęto z miału węglowego wyrabiać cegiełki, tak zwane *brykiety*, które do opalania pieców używano. Brykiety wyrabia się też z miału węgla drzewnego, dodając do niego nieco saletry, zwilżając mięszaninę gumą, lub mokrym krochmalem, przez co uzyskać się daje masa plastyczna, z której łatwo w formie wycisnąć cegiełkę. Cegiełka taka, ma zazwyczaj 105 mm. długości, 145 mm. szerokości i 45 mm. wysokości

i waży ½ kgr.; pali się ona a raczej żarzy podobnie jak trociczka, przez 10 godzin. Ponieważ cegiełki takie, łatwo chłaniają wilgoć, przy czem się rozpryskują, przeto przechowywać je trzeba w miejscu suchem.

Dawniej, wsuwano żarzące się brykiety do klatek drucianych, klatki zaś same ustawiano w powozach,— następnie jednak, dla usunięcia czadu, zamknięto je w osobnej skrzynce, do której powietrze dochodzi z zewnątrz wagonu. Skrzynkę, długości 628 mm. o przekroju prostokątnym 105×65 mm. wsuwaną pod siedzenie wagonowe, bez otwierania drzwiczek, zaopatrzono w dwie rury: odprowadzającą gazy spalone i doprowadzającą powietrze.

Ponieważ rozpalanie 3 do 5 cegiełek, znajdujących się w skrzyneczce, sprawiało pewne trudności,— skrapiano je naftą, co jednak wydawało nieprzyjemny odór. Dopiero urządzenie wprowadzone na kolei Nadreńskiej (1870), niedogodności te usunąć zdołało [1].

Austryacka kolej Północna, ogrzewała powozy brykietami jeszcze do r. 1873. Do ogrzewania wychodziło dziennie 2640 cegiełek, każda wagi 0,8 kgr., mogąca się żarzyć przez 18 godzin, a kosztująca 20 centów. Ogrzewanie pociągów kosztowało więc na dobę 528 złr.

Pomimo znacznych kosztów, tudzież obawy wywiązywania się czadu, ten sposób ogrzewania znacznie się rozpowszechnił.—w roku bowiem 1875 był używany na 33-ch kolejach, a więc na 67% należących do związku niemieckiego.

Jako dodatnią stronę ogrzewania piecykami, uważać trzeba tę okoliczność, że powóz ogrzać można, przed ustawieniem go w pociąg, że zatem podróżni wsiadają do ogrzanego powozu. Ujemną stroną tego systemu ogrzewania jest jego niejednostajność, a mianowicie na wysokości głowy osoby siedzącej w wagonie panuje upał, u nóg zaś—zimno dotkliwe. Piec, rozgrzany do żaru, rozpala powietrze w pobliżu siebie, gdy nieco dalej ogrzanie jest bardzo słabe. *Degen* przytacza, że rozpalony piec podnosi ciepłotę powietrza w oddaleniu pół metra do 60° C:, lecz już w oddaleniu 2 m., temperatura spada do 36° C.

Kurz i pył, osiadający na piecu, spala się, gdy blacha się rozgrzeje, przy czem powstają cuchnące gazy. Oprócz tego żelazo rozpalone do czerwoności przepuszcza przez siebie nieco czadu (CO), lecz w ilości tak nieznacznej, że nie może to wywrzeć szkodliwego działania.

Chcąc usunąć swąd z pieców żelaznych, należy je często obcierać, wnętrze wyściełać gliną i niedopuszczać rozpalenia się do żaru. Wszystko to sprawia jednak pewne niedogodności, do których dołącza się jeszcze i to, że węgle przeznaczone do opału, zanieczyszczają wnętrze powozu i zabierają w nim miejsce, któreby wyzyskać można na siedzenia. Mieć trzeba wreszcie na uwadze, że piece przyczyniają się do przewietrzania powozów,— *Degen* albowiem wykazuje, że spalając w piecu kilogram:

drzewa, wyprowadza się . . . 5 m³
węgla „ „ . . . 15 „

powietrza na zewnątrz. Na godzinę wydalać przeto można zaledwie $^1/_{10}$ objętości powozu, czyli innemi słowy, że do jednorazowego przewietrzania, czyli jednorazowej zmiany powietrza, potrzeba 10 godzin czasu. W takim razie nie odnawia się więc powietrze dostatecznie, lecz ogrzewając się ciągle, jako zepsute, krąży w powozie, co żadną miarą do zdrowia przyczynić się nie może. Chcąc złemu zaradzić, nie trzeba dostarczać do pieca powietrza z powozu, lecz wprowadzać je ze dworu, t. j. urządzić wentylacyą. Nakoniec pominąć nie można, że piece stać się mogą w razach rozbicia się pociągu, przyczyną pożaru. W dniu 7 stycznia r. 1876 spalił się na kolei Odeskiej pociąg, w którym ze 124 pasażerów, 54 osób zginęło w płomieniach.

Powierzchnię, jaką piecowi dać należy do ogrzania wagonu, obliczyć można, znając całkowitą potrzebę ciepła na godzinę. *Peclet* podaje, że metr kw. powierzchni pieca wydziela na godzinę:

z blachy żelaznej	. .	1500 ciepłostek
z gliny, kafli i t. p.	.	1600 „
ze surowca	. . .	4000 „

[1]) Tak odnośnie do tej kwestyi, jak i do innych w niniejszej pracy poruszonych, znaleść można wiele ważnych szczegółów w artykule inż. *Romana Schramma* „O ogrzewaniu wagonów”, podanym w Przegl. Techn. z r. 1878 (Tom VII, str. 136). (P. R.)

Zatem powierzchnia pieca surowcowego, mającego wydzielić *k* ciepłostek, będzie:

$$H = \frac{k}{4000} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

Zważywszy, że kilogram węgla kamiennego miernej dobroci wydaje 6500 ciepłostek, jako też, że z tego ciepła wyzyskać można na ogrzewanie 80%, czyli 5200 ciepłostek, to aby dostarczać na godzinę po 2000 ciepłostek, trzeba spalać w tym czasie po $\frac{2000}{5200} = {}^2/_5$ kgr. takiego węgla.

Galicyjska kolej Karola Ludwika wydaje na cele opalania swych piecyków, używanych przy niektórych pociągach do ogrzewania powozów trzeciej klasy, w miesiącu:

styczniu . . .	0,9	kwietniu . . .	0.3
lutym	0.7	listopadzie . .	0.5
marcu	0.5	grudniu . . .	0.7

przeciętnie więc 0,6 kgr. węgla z kopalni Jaworzna, na godzinę.

Ogrzewanie blaszankami. Blaszanki, używane do ogrzewania wagonów, bywają napełniane gorącą wodą lub piaskiem. Zwykły ich kształt jest to rodzaj wałka lub płaskiej skrzynki, mającej 1½ m. długości i około ½ m² powierzchni. Blaszanka próżna waży 10 kgr, przy 15 litrach objętości,— zatem po napełnieniu waży 25 kgr. Ponieważ blaszanki przenosi się w rękach, więc nie można nalewać do nich gorętszej wody, jak 70° C., a że blaszanka tak długo tylko grzeje, dopóki ciepło jej nie obniży się do temperatury wnętrza wagonu, t. j. mniej więcej do 10° C., na co potrzeba średnio 3 godzin czasu, więc widzimy, że na cele ogrzewania wyzyskać można tylko 70 — 10 = 60° C. ciepła. Pomijając ciepło wydzielone przez samą blaszankę, 15 kgr. wody wyda 900 ciepłostek w ciągu 3-ch godzin, czyli 300 ciepłostek na godzinę.

Wymiana ostygłych blaszanek na ogrzane, odbywać się musi podczas postoju pociągu, ku czemu z powodu znacznego ich ciężaru potrzeba wielu rąk, a stąd koszt jest znaczny. Co się tyczy sposobu ogrzewania samych blaszanek, widzimy na kolejach dwojaką praktykę, a mianowicie: napełnia się blaszanki do $^3/_4$ ich objętości zimną lub letnią wodą, następnie zaś wpuszcza się do niej parę, tak, aby temperatura doszła do 80° C.,—lub też, napełnia się blaszanki raz na zawsze wodą, zamykając je szczelnie i całą blaszankę wkłada się do kotła, zawierającego gorącą wodę. Gdzie ruch pasażerów nie jest zbyt ożywionym, używa się zwykle sposobu drugiego. Parę, potrzebną do ogrzewania wody w niewielkiej liczbie blaszanek, czerpie się z kotła lokomotywy,— gdzie zaś liczba blaszanek do ogrzewania jest znaczną (np. 100 — 200), ustawiają oddzielne kotły na stacyach.

Francuska kolej Wschodnia, utrzymująca w używaniu 1130 blaszanek, ogrzewa je w kotłach, mających po 4,5 m. głębokości, 1,35 m. długości i 1,1 m. wysokości,—blaszanki zaś zanurza w ten sposób w wodzie, że je wkłada w siodełko, umocowane na taśmie bez końca, którą rozpięto stosownie na dwóch od siebie oddalonych walcach.

Równocześnie jest zanurzonych w wodzie 11 blaszanek, które powoli się wysuwają, każda po pięciu minutach kąpieli; czas ten wystarcza do nadania im temperatury 90° C. W opisany sposób, ogrzewano tam w r. 1877 przeszło milion blaszanek. Na holenderskiej kolei Nadreńskiej, ogrzewanie dokonywa się w ten sposób, że cały wózek naładowany blaszankami wtacza się do wnętrza kotła, poczem zamyka się go szczelnie, wpuszczając doń parę pod ciśnieniem $1^2/_3$ atmosfer. Ciepłota tej pary wystarcza zupełnie do nadania blaszankom odpowiedniej temperatury już w ciągu 10 minut. System ten, zaprowadzony w r. 1881 przez inżyniera *Verloop'a*, nie został jeszcze dostatecznie wypróbowanym. Zamiast wody próbowano używać do napełniania blaszanek rozpalonego piasku; blaszanek takich znajdowało się w r. 1878, na związkowych kolejach niemieckich 2042. Sposób ten nie rozpowszechnił się jednak więcej, albowiem ogrzewanie piasku i przenoszenie ciężkich blaszanek przedstawia jeszcze większe trudności niż z wodą.

Niedostateczna ilość ciepła, zawartego w wodzie ogrzanej, nasunęła myśl zastosowania innego źródła ciepła, a mianowicie cieplika utajonego, wydzielającego się przy krzepnięciu ciał, t. j. przy przechodzeniu ich ze stanu płynnego

w stały. Cieplik ten dla niektórych soli bywa bardzo znacznym, a stąd i zdolność grzejącą blaszanek może znakomicie podnieść. Wiemy, że ciepło gatunkowe (t. j. ilość ciepła potrzebna do podwyższenia temperatury ciała o 1°) wynosi dlawody 1 ciepłostkę, dla kryształów saletry sodowej 0,413, dla cieczy saletrowej 0,278 i t. p. Znając cieplik gatunkowy ciała skrzepłego, tudzież cieplik gatunkowy jego cieczy - i nakoniec punkt topliwości tegoż ciała, t. j. temperaturę w której się stapia, obliczyć można dosyć dokładnie ilość ciepła utajonego, wzorem empirycznym, podanym przez *Person'a*:

$$u = (160 + t)\,(c - c_1) \;.\;.\;.\;.\;.\;. \quad (6),$$

w którym wyraża:

u — ciepło utajone w jednostkach ciepła, czyli ciepłostkach,
t — temperaturę topliwości, według Celsiusza,
c — ciepło gatunkowe cieczy w ciepłostkach,
c_1 — ciepło gatunkowe ciała skrzepłego, również w ciepłostkach.

Dla lodu $t = 0^\circ$, $c = 1$, $c_1 = \frac{1}{2}$, $u = 80$, co znaczy, że kilogram lodu potrzebuje do stopienia się 80 ciepłostek, lub też, że kilogram marznącej wody, wydaje 80 ciepłostek. Według doświadczenia, ciepło utajone lodu, wynosi nie 80, lecz $79^1/_4$ ciepłostek.

Pomiędzy ciałami, które przy stosunkowo nie wysokim punkcie topliwości, zawierają w sobie wielką ilość ciepła utajonego, odznacza się sól, której skład wyraża się wzorem:

$$NaO.\,C_4\,H_3\,O_3 + 6\,H_2\,O,$$

zwana *octanem sodu*. Kryształy tej soli topią się przy temperaturze +58,9° C., ciepło gatunkowe w stanie stałym—0,32, w płynnym—0,75. Kilogram octanu sodu, wyda przeto według wzoru *Person'a*:

$$(160 + 58,9)\,(0,75 - 0,32) = 94,127, \text{ okrągło 94 ciepł.}$$

Na zasadzie tej własności, z końcem r. 1881, p. *Ancelin* przedstawił francuskiej akademii umiejętności projekt ogrzewania wagonów blaszankami z *octanem sodu*.

Jeżeli blaszanka napełniona kryształami octanu sodu, po ogrzaniu jej w kąpieli wodnej do 80° C., zostanie umieszczoną w powozie i pozostawioną w nim dopóki nie ostygnie do 40°, to ciepło wydzielone przy tem obliczymy jak następuje:

Skutkiem ostygania cieczy z temperatury 80° do 60° otrzymujemy: (80—60) × 0,75 = ...	15
Ciepło utajone wydzielone przez krzepnięcie	94
Skutkiem ostygania ciała skrzepłego z temperatury 60° do 10° C., otrzymujemy (60—10) × 0,32 . . .	16
Razem ciepłostek . .	125.

Blaszanka, mająca 0,015 m³, zawiera 2 litr. octanu sodu, wyda więc w takim razie 125×20 = 2500 ciepłostek, bez mała tyle, ile wydaje kilogram spalonego drzewa. Podobna blaszanka napełniona wodą, o temperaturze 80° C., ważyłaby 15 kgr. i wydałaby tylko 1050 ciepłostek,—zatem octan sodu wydaje 2½ razy tyle ciepła ile woda. W zimie, z r. 1881 na r. 1882, przeprowadzono w tej mierze próby, na francuskiej kolei Wschodniej, na kolejach państwowych we Francyi, dalej w Portugalii i północnych Włoszech, a nakoniec na niektórych kolejach w Anglii. (*d. n.*)

Roman Gostkowski.

O UMOCOWANIU OBRĘCZY

NA KOŁACH TABORU DRÓG ŻELAZNYCH

ORAZ WYNIKI PRÓB W TYM PRZEDMIOCIE

wykonanych na dr. żel. Nadwiślańskiej.

Każde koło składa się z dwóch części: gwiazdy, wykutej z żelaza i stanowiącej jedną całość i—obręczy, zwykle stalowej. Chodzi o sposób trwałego związania obręczy z gwiazdą.

Pęknięcie obręczy na kole, albo jej obluzowanie się, w pewnych warunkach może spowodować wykolejenie pociągu. Jakkolwiek zaś wyrób obręczy dziś, przez zastosowanie stali lanej, uległ znakomitemu ulepszeniu, to jednak trzeba uważać pękanie ich za rzecz nieuniknioną—i dlatego umocowanie obręczy na kole powinno być takie, aby nawet w razie pęknięcia (a tem samem i obluzowania) nic złego z pociągiem stać się nie mogło, przynajmniej przez pewien czas, niezbędny dla przybycia pociągu na jedną ze stacyj głównych, gdzie się odbywa dokładna rewizya. Dotychczas proponowano bardzo wiele rozmaitych sposobów umocowania obręczy, szczególniej w Anglii,— praktyka jednak nie wydała stanowczej opinii, który z nich należy uważać za najlepszy. Dlatego właśnie związek Niemieckich dróg żelaznych wydelegował specyalną komisyą, dla dokonania możliwie dokładnych prób nad wszystkimi znanymi sposobami umocowania obręczy na kołach taboru.

Próby te były zrobione w Kassel w r. 1879. Do prób zastosowano specyalne, na ten cel obmyślone i pobudowane przyrządy. Droga szynowa była zastąpiona dwiema tarczami odpowiedniej średnicy, obsadzonemi w należytej jedna od drugiej odległości, na wspólnej osi, która za pomocą panewek i innych właściwych części, była umocowaną w nieruchomej drewnianej ramie. Powierzchnia cylindryczna tych tarcz przedstawiała część drogi szynowej, obwiniętej na cylindrze, a mianowicie: szynę z przeciwszyną i krzyżownicą. Nadto uwzględnionem było pewne odchylenie toru, takie, jakie ma miejsce przy wjeździe na zwrotnicę. W ten sposób wzmiankowane dwie tarcze przedstawiały najdokładniej cylindryczny tor kolejowy.

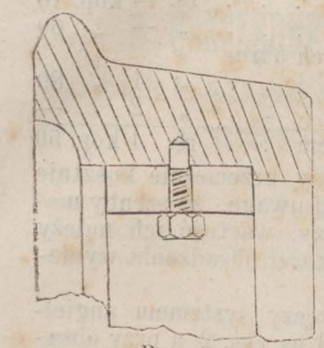
Oś z kołami, przeznaczoną dla doświadczeń, ustawiono na opisanej ramie w ten sposób, aby mogła się toczyć po opisanym torze cylindrycznym i za pośrednictwem zwykłych wagonowych resorów i specyalnego przyrządu była przyciskaną do tarcz, zastępujących tor kolejowy, z siłą odpowiadającą obciążeniu osi pod wagonem ładownym. Za pomocą pasa, oś wprowadzaną była w ruch wirowy. Ilość obrotów odpowiadała szybkości około 50 wiorst na godzinę. Nadto był zrobiony przyrząd do hamowania osi,—zupełnie tak samo, jak w zwykłym wagonie i jak to ma miejsce w samej rzeczy w czasie biegu pociągu. Obręcze na osiach doświadczanych były rozcięte każda w jednem miejscu piłką i miały najmniejszą dopuszczalną grubość 22,5 mm. Rozcięte były dlatego, aby doświadczyć jak długo obręcz, pomimo pęknięcia, utrzyma się nieruchomo na kole, przy danym sposobie umocowania,— minimalna zaś grubość daną była dlatego, że w tym razie wytrzymałość obręczy jest najmniejszą.

Wyniki tych prób są oczywiście tylko względne, gdyż w tym przyrządzie koło próbne przy każdym obrocie napotyka krzyżownicę i przeciwszynę, ponosząc nieuniknione przy tem uderzenia i wstrząśnienia. W rzeczywistej i normalnej służbie, koło przebiega po krzyżownicach daleko rzadziej, mianowicie tylko przy przejściu dróg stacyjnych.— na linii zaś, pomiędzy stacyami, nie napotyka przeszkód tego rodzaju. Przyrząd więc próbny działa na obręcz daleko więcej rujnująco, niż droga rzeczywista. Ilość zatem wiorst przebieżona przez doświadczaną obręcz w przyrządzie do zupełnego złamania się, lub spadnięcia z koła, musi być kilka lub kilkanaście razy mniejsza, niż gdyby koło z przeciętą obręczą toczyło się po drodze rzeczywistej.

Wypróbowano na tym przyrządzie 22 rozmaitych sposobów umocowania obręczy, z których jeden okazał się najlepszym i jeden najgorszym. Najprzód powiemy kilka słów o tym ostatnim, t. j. o sposobie najgorszym, przedstawiającym najmniejsze bezpieczeństwo, ponieważ takowy jest powszechnie używany na drogach Cesarstwa i Królestwa, a nawet przez Ministeryum dróg i komunikacyj wskazany jako typ dla dróg Wszechrosyi.

Obręcz wytacza się podług średnicy mniejszej niż średnica gwiazdy, a mianowicie licząc w przybliżeniu 1 mm. na 1 m. Następnie rozgrzewa się ona w specyalnie na to urządzonych piecach i w tym stanie obsadza się na gwiazdę. Oczywiście, bez pierwotnego rozgrzania, obręcz, w skutek wyż rzeczonej różnicy w średnicach, nie mogłaby wejść na gwiazdę, a stopień jej rozgrzewania najzupełniej zależnym jest od różnicy w średnicach gwiazdy i obręczy. Następnie

obręcz na kole, albo ostyga powoli, na wolnem powietrzu, albo bywa ostudzoną strumieniem wody. Po ostygnięciu, w skutek wspomnionej różnicy w średnicach pomiędzy obręczą i gwiazdą koła, wywiązuje się ciśnienie, a zatem i mniej albo więcej silne tarcie, działaniem którego obręcz utrzymuje się na gwiaździe. Nadto, na obwodzie koła wstawia się kilka szrub, gwintowanych tylko w samym obwodzie, a zatoczonymi końcami wchodzących w odpowiednie wyżłobienia, około 5 mm. głębokie, wywiercone w obręczy. Szruby te mają utrzymać obręcz na kole, w razie jej obluzowania się. Jak pokazała długoletnia praktyka, szruby te bardzo mało przyczyniają się do trwałości obsadzenia. Studzenie obręczy strumieniem wody uznano za szkodliwe, szczególniej jeżeli takowe są wyrobione ze stali lanej,— ponieważ szybkie ochłodzenie wywołuje zahartowanie nierówne i niejednostajne w całej masie materyału i nierówne ściąganie się takowego, a wszystkie te przyczyny razem źle wpływają na wytrzymałość obręczy.



Rys. 1.

Ponieważ samo tylko tarcie utrzymuje obręcz na gwiaździe, więc w razie pęknięcia pierwszej, ciśnienie a zatem i tarcie pomiędzy niemi istnieć przestaje. Jeżeli obręcz obsadzoną jest przy zbyt małej różnicy w średnicach, to jak wskazała praktyka, w skutek ruchu koła, uderzeń i wstrząśnień, jakim takowe podlega i ciągłego, że tak powiem, rozwalcowywania w czasie biegu, obręcz zluzuje się i jeżeli to w porę nie będzie dostrzeżonem, to i spadnie z koła.

Taki wypadek byłby zawsze niezaprzeczonem świadectwem złego i niedbałego obsadzenia obręczy. Dlatego daleko częściej zdarza się obsadzenie obręczy zbyt mocne, t. j. przy różnicy w średnicach zanadto wielkich. Rzeczywiście w ten sposób obluzowanie się obręczy jest uniemożebnionem, lecz za to wpada się w drugie złe, jeszcze bardziej niebezpieczne. To złe zależy na tem, że obręcz może pęknąć w skutek zbyt silnego naprężenia. Jak wykazuje rachunek teoretyczny, przy starannem obsadzeniu obręczy i przy najmniejszej grubości, naprężenie w jej przecięciu poprzecznem dochodzi do 20 kgr. na 1 mm^2; przy dopuszczeniu większych różnic w średnicach, naprężenie to łatwo może się podwoić i potroić,— a zatem pęknięcie może nastąpić w chwili samego ostygania. Czem większe zaś jest naprężenie materyału, tem mniejszą okaże się jego wytrzymałość na wszelkiego rodzaju uderzenia i wstrząśnienia, jakim podlegają koła taboru. Szczególniej w zimie i w surowych klimatach, pękanie obręczy często się przytrafia i najczęściej można je przypisać zbyt tęgiemu obsadzeniu. Nadto, stal przy niskich temperaturach jest więcej kruchą niż przy wyższych.

Na drogach północnych Cesarstwa, o ile mi się udało zauważyć, wypadki pękania obręczy w czasie zimy są daleko częstsze, niż na drogach Królestwa. Tę różnicę należy przypisać głównie wpływom klimatycznym, znacznym różnicom temperatur lata i zimy i nierównej rozciągliwości,—przy zmianie temperatury, gwiazdy i obręczy. Zauważyłem, że obręcze, w zimie siedzące na kole dostatecznie mocno, latem, w czasie dni upalnych, przy uderzeniu młotkiem wydają dźwięk głuchy, zdradzający obsadzenie słabe, lub zupełne obluzowanie się.

Będąc w Bordeaux, widziałem w głównych warsztatach drogi południowej francuskiej, obsadzanie obręczy przy różnicy w średnicach około 2 mm. na 1 m.,—przy czem obręcz musiała być rozgrzewaną do czerwoności; ochładzania zaś dokonywano za pomocą strumieni wody. Pomimo to, wypadki pękania obręczy, w skutek zbyt silnego naprężenia, tam nie przytrafiają się. Przy naszych mrozach obręcze tak umocowane pękałyby napewno.

Warunki klimatyczne zmusiły niektóre drogi Cesarstwa do zwrócenia szczególniejszej baczności na sposób obsadzenia obręczy. Dobry przykład przedstawia linia Głównego Towarzystwa z Moskwy do Niższego-Nowogrodu. W celu zagwarantowania się, aby obręcze nie były nasadzane na gwiazdy przy zbyt dużych różnicach w średnicy,— rozgrzewanie w piecach bezpośrednio płomieniem, zastąpiono pierwotnie rozgrzewaniem parą, a zatem do temperatury tylko nieco wyższej nad 80° R. Rozszerzenie jednak obręczy, przy tak słabem ogrzewaniu, osiągano tak nieznaczne, że można było dopuszczać różnicę w średnicach tylko około ½ mm. na metr. Doświadczenie nauczyło, że obręcze tak obsadzone, latem prawie wszystkie stawały się luźnemi. Dlatego teraz parę wodną zastąpiono olejem skalnym, którego wrzenie następuje przy 200° R. Wanna z olejem skalnym rozgrzewa się do temperatury 140° R., a obręcz zanurzona w takową na kilka minut, przyjmując też samą temperaturę, rozszerza się dostatecznie, aby mogła wejść na gwiazdę przy różnicy w średnicach wynoszącej 1 mm. na 1 m. Tę zaś różnicę przyznano za najodpowiedniejszą. Nadmienimy tutaj, że fabryka stali w Petersburgu, tak zwana Obuchowska, kładzie za warunek, aby jej obręcze były obsadzane tylko przy różnicy 0.6 mm. na 1 m.,—w przeciwnym razie, za wypadki pękania uchyla od siebie wszelką odpowiedzialność. Łatwo stąd wywnioskować, że podobne wymagania są nieuzasadnione, co i my własnem doświadczeniem stwierdziliśmy.

Próby z tym sposobem umocowania, dokonane w Kassel, wykazały, że rozcięta obręcz spadała z koła po przebiegu 0,68 klm.,—a zatem każde pęknięcie obręczy w czasie biegu pociągu przy tym sposobie umocowania, niechybnie stanie się powodem wykolejenia, co najmniej, jednego wagonu, gdyż na tak krótkiej przestrzeni niepodobna w czas spostrzedz pęknięcia i zatrzymać pociągu pierwej nim wykolejenie nastąpi.

Sposób umocowania przedstawiony na tabl. IV (Rys. 1) okazał się najlepszym. Sposób ten od bardzo dawna praktykuje się na niektórych drogach Anglii i jest tak stary, że się zatraciła tradycya do kogo należy ten świetny pomysł, lub przez kogo był udoskonalonym.

Obwód gwiazdy z obu stron obtacza się nieco pochyło, z wewnętrznej—mniej, a z zewnętrznej—więcej. W obręczy zaś wytacza się odpowiednio do tego z jednej strony zazębienie, a z drugiej rowek danego profilu. Umocowanie zatem polega na wzębieniu obwodu gwiazdy w obręcz z jednej strony i na pierścieniu wstawionym w wyż wspomnione wytoczenie w tej ostatniej i mającym przeznaczenie związać stale obręcz z obwodem gwiazdy. Obręcz wytacza się podług średnicy nieco mniejszej niż gwiazda koła, różnica jednak nie potrzebuje być większą niż $^3/_4$ mm. na 1 m.,—dla obsadzenia więc nagrzewa się stosunkowo słabo. Pierścień, profilu wskazanego na tabl. IV-ej, albo specyalnie wywalcowany, albo wytoczony ze starych obręczy tejże średnicy, a dla możności wstawienia w jednym punkcie rozcięty,— wstawia się w wytoczenie obręczy, póki ta ostatnia jest jeszcze gorąca, poczem przybija się uderzeniami młota w kierunku wskazanym strzałką. Po ostygnięciu, pierścień okazuje się dostatecznie mocno i ściśle przyciśniętym do obwodu gwiazdy. Obręcze w ten sposób umocowane i rozcięte, trzykroć probowane w Kassel w wyżej opisanym przyrządzie, dały za każdym razem jednakowy rezultat,—mianowicie, że po przebiegu 500 klm. obręcz tylko nieco obróciła się na gwiaździe, pozostając jednak zupełnie nieruchomą względnie do płaszczyzny koła. Na tem doświadczenia zawieszono, uważając otrzymane wyniki za dostateczne i zadawalniające.

Wypada stąd, że obręcz tak umocowana, w razie pęknięcia pozostanie niewzruszoną nawet po przebiegu 500 klm., a zatem *wypadek pęknięcia nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa.*

Sposób więc umocowania obręczy praktykowany u nas, nie wytrzymuje żadnej krytyki w porównaniu z owym angielskim i ma po swojej stronie tylko przymiot taniości. To też, zamiast ulepszania obecnie używanego sposobu umocowania, co zdaniem naszem byłoby zawsze tylko półśrodkiem, powzięliśmy myśl zastosowania opisanego sposobu angielskiego dla drogi Nadwiślańskiej.

Jakkolwiek próby w Kassel były dokonane przez ludzi znanych w świecie techniczno-kolejowym, jakkolwiek zastosowany przyrząd, nacechowany wysoką inteligencyą, uwzględnia na pozór wszystkie niesprzyjające okoliczności, towarzyszące rzeczywistej służbie obręczy, a nawet jest

więcej rujnującym dla tych ostatnich niż rzeczywisty tor kolejowy,— to jednak, dla stanowczego zdecydowania się, uważaliśmy za konieczne rezultaty prób w Kassel sprawdzić nowemi próbami, przy których doświadczana obręcz byłaby postawioną identycznie w tych samych warunkach, w jakich znajdują się wszystkie obręcze pod taborem kolejowym—i próby te zarządziliśmy w sposób następujący:

Do prób wziętą była oś z kołami, tendrowa, z tego powodu, że osie tendrowe zawsze są hamulcowemi i podlegają częstemu i silnemu hamowaniu.— a zatem obręcze na kołach tendrowych pracują w warunkach najbardziej niekorzystnych. Obie obręcze były obsadzone podług wspomnionego sposobu, z tą różnicą, że na obwodzie umieszczonych było jeszcze 5 szrub w każdem kole, zaszrubowanych w obwodzie, a zaostrzonymi końcami wciśniętych w obręcz, aby w ten sposób nie dać możności obręczy obrócić się na gwiaździe. Następnie obręcz na jednem z kół była rozcięta piłką. W tym stanie oś z kołami była podstawioną pod tender.

W dniu 6 listopada r. 1880 parowóz z owym tendrem zrobił przebieg 9 wiorst w 11 biegach, a w końcu każdego biegu koła były silnie hamowane. Potem zrobił znowu przebieg 12-tu wiorst z kołami ciągle zahamowanemi, w 10-u biegach, a w końcu każdego kursu hamowanie było tak silne, że drewniane klocki hamulcowe zaczynały się tlić. Potem próbne obręcze były dokładnie obejrzane i nie okazało się ani śladu zluzowania się, lub ruszenia z miejsca rozciętej obręczy.

Następnie parowóz z tym tendrem był przeznaczony do robienia manewrów na stacyi Praga Nadwiślańska i tutaj do 1 kwietnia r. 1881 zrobił przebieg 10 423 wiorst. Gdy potem także okazało się, że obręcz siedziała mocno na swojem miejscu i nie zdradzała najmniejszych śladów zluzowania się.—obręcze na obu kołach osi zostały stoczone do grubości 35 mm., t. j. najmniejszej dopuszczalnej dla osi tendrowych. Oś znowu była podstawioną pod tender, który wraz z parowozem przeznaczony był na służbę stacyjną i do 10-go października r. 1881 zrobił 10 038 wiorst przebiegu. Razem więc, oś z przeciętą obręczą zrobiła 20 461 wiorst przebiegu. Wtedy oś była wycofaną ze służby, a ścisłe obejrzenie przekonało, że obręcz siedziała na swojem miejscu i także nie było śladów przesunięcia się, lub poruszenia jej na kole. Obręcz następnie została zdjętą z koła, dokładnie obejrzaną i przekonano się tak samo, że obręcz przez cały czas doświadczeń nie zrobiła żadnych ruchów na kole; dwie szruby tylko, znajdujące się po obu stronach przecięcia, wskazały rozejście się obręczy na 3 mm. od pierwotnego położenia.

Na zasadzie tych danych zrobiliśmy wniosek, że umocowanie to przedstawia znakomity stopień bezpieczeństwa i daje zupełną gwarancyą, że nawet w razie pęknięcia obręczy w czasie biegu pociągu, takowa zostanie na swojem miejscu i wcale nie przeszkodzi dalszemu jego biegowi.

Nadto, otrzymany rezultat najzupełniej stwierdził rezultaty prób w Kassel. Obręcz rozcięta, pod tendrem zrobiła 40 razy większy przebieg, niż w przyrządzie użytym dla doświadczeń i została zupełnie nieruchomą na kole.

Tymczasem uważamy za właściwe zastosować opisany angielski sposób tylko do wagonów osobowych i brankardów, t. j. tych, które chodzą w pociągach czysto osobowych; zastosowanie zaś jego do wagonów towarowych uważamy za przedwczesne, z powodu, że duże koszta wpłynęłyby tylko bardzo nieznacznie na stopień bezpieczeństwa ruchu, gdyż droga Nadwiślańska, jako należąca do 3-ej grupy dróg żelaznych, używa taboru przeważnie obcego, t. j. do innych dróg należącego.— a w tych warunkach podobne reformy wtedy tylko przyniosą pożądany skutek, jeżeli będą jednocześnie wprowadzone na wszystkich drogach do jednej grupy należących.

Do lokomotyw, także nowego systemu zastosować nie można, dlatego, że przy tym sposobie obręcz musi być o 34 mm. szerszą od gwiazdy koła, a z powodu braku miejsca przy ramie lokomotyw, co wynika z konstrukcyi takowych, tej szerokości obręczy nadać nie można.

Powiemy jeszcze kilka słów o kosztach obsadzenia obręczy, jednym i drugim sposobem.

Koszt obsadzenia obręczy, sposobem zwyczajnym, na koła wagonowe, jest następujący:

Sprawdzenie osi z gwiazdami na tokarni i w razie potrzeby podtoczenie gwiazd	rs. —	kop. 10
Wytoczenie dwóch obręczy	„ —	„ 60
Zdjęcie starych i obsadzenie nowych obręczy z założeniem szrub	„ 1	„ 80
Szruby, 10 sztuk po 20 kop.	„ 2	„ —
Razem . .	rs. 4	kop. 50

A zatem zmiana jednej obręczy przeciętnie kosztuje rs. 2 kop. 25. Wziąwszy jednak pod uwagę, że szruby mogą wytrzymać dwie zmiany obręczy, wartość ich należy przyjąć o połowę mniejszą i wtedy koszt obsadzenia wyniesie rs. 1 kop. 75.

Przy sposobie obsadzenia obręczy systemem angielskim, profil takowych musi być jak I na rys. 2, a przy obsadzeniu sposobem zwyczajnym, jak II na tymże rysunku. Różnią się one tem, że u pierwszego w rogu *a* niema wyżłobienia, a na powierzchni cylindrycznej z drugiej strony dodany jest występ *b*. W skutek tego i ciężar obręczy przy profilu I będzie wiekszy niż przy profilu II. Ciężar obręczy przy 1 m. średnicy profilu II wynosi 194 kgr., a profilu I—206 kgr.; różnica więc wynosi 12 kgr., czyli w przybliżeniu 6%. Dodatek ten ciężaru materyału nie zużywa się i zwiększa tylko wagę obręczy zużytej, zwykle sprzedawanej fabrykom jako łom. Ponieważ 1 kgr. obręczy nowej kosztuje około 18 kop., a jeden kgr. obręczy zużytej przy sprzedaży ceni się około 5 kop., a zatem zwiększenie kosztów przy profilu I wyniesie rs. 1 kop. 56.

Rys. 2.

I.

II.



Koszt obsadzenia obręczy sposobem angielskim na koła wynosi:

Sprawdzenie osi z gwiazdami na tokarni i należyte obtoczenie takowych	rs. —	kop. 50
Wytoczenie wewnątrz 2-ch obręczy . . .	„ 2	„ —
Wytoczenie dwóch pierścieni ze starych obręczy	„ 2	„ 50
Materyał pierścieni	„ —	„ 60
Zdjęcie starych (przypuszczając, że stare obręcze były już obsadzone sposobem angielskim)	„ —	„ 90
Założenie nowych i wstawienie pierścienia	„ 1	„ 10
Dodatek materyału w skutek zwiększenia profilu	„ 3	„ 12
Razem. .	rs. 10	kop. 72

Należy jednak wziąć pod uwagę, że pierścień może służyć dosyć długo i wytrzymuje trzy a co najmniej dwie zmiany obręczy; koszt więc pierścienia należy przyjąć dwa razy mniejszym, —a wtedy koszt obsadzenia dwóch obręczy wyniesie rs. 9 kop. 17, czyli przeciętny na jedną obręcz rs. 4 kop. 58. A zatem koszt jest prawie dwa i pół raza większy niż przy sposobie zwyczajnym. Zważywszy jednak, że pierścień będzie specyalnie wywalcowany, przez co koszt wyrobu jego zmniejszy się, że obtoczenie gwiazd potrzebne jest tylko przy pierwszem zakładaniu, a później zaś przez ciąg służby koła już się nie powtarza, że sam proces obsadzenia i obtaczania obręczy z nabyciem wprawy przez robotników, może stanieć,—sądzimy, że będziemy bliscy prawdy twierdząc, iż sposób anielski jest tylko dwa razy droższym od sposobu zwyczajnego, t. j. wyniesie na obręcz około rs. 3 kop. 50.

Nie braliśmy pod uwagę paliwa potrzebnego do rozgrzewania obręczy, zważywszy, iż przy obu sposobach rozchód ten będzie jednostajnym. *Maciej Paszkowski.*

O OSZCZĘDNEM ZUŻYWANIU PALIWA
W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH,
W SZCZEGÓLNOŚCI ZAŚ W CUKROWNIACH.

PODAŁ

Henryk Polaczek,

Inżynier, dyrektor zakładu mechanicznego Towarzystwa przemysłowego „Lilpop, Rau i Loewenstein" w Sławucie.

(Dokończenie).

III.

W uzupełnieniu poprzednich uwag o kotłowniach, podajemy tu teoretyczne wywody o paliwach, z uwzględnieniem ich składu chemicznego, mocy ogrzewalnej i najkorzystniejszego wyzyskiwania.

Z powodu braku odpowiednich źródeł, nie mogłem pomieścić w poniższych tablicach, wyników analiz paliwa, pochodzącego z różnych kopalń krajowych. Wartość porównawcza tablic poniższych nie ponosi jednak z tego powodu żadnego uszczerbku,—moc albowiem ogrzewalną paliwa możemy oznaczać jedynie na zasadzie oddzielnego rozbioru, specyalnie dla danego gatunku węgla przeprowadzonego, o który każdorazowo postarać się musi interesowany w tem przemysłowiec.

Pomimo rozmaitości gruntów, nie spotykamy znaczniejszych odmian w składzie chemicznym różnych gatunków drzewa.—a wyjątek pod tym względem stanowi jedynie stopień ich wilgoci, jak to widzimy z następujących tablic:

TABLICA I.

Gatunek paliwa.	Węgiel C.	Wodór H.	Azot N.	Tlen O.	Siarka S.	Popiół.	Woda.
Angielski węgiel z południowej Walii. .	88,62	4,40	1,23	3,23	0,54	1,19	0,79
Szląski (Ostrowski) węgiel	75,56	2,45	1,76	—	—	8,28	11,95
Czeski węgiel brunatny	58,29	4,68	0,84	17,62	0,71	5,30	12,60
Torf w najlepszym gatunku	50,13	5,06	0,76	26,85	—	2,89	14,31
Drzewo dębowe . .	41,02	5.13	0,86	35,11	—	1,83	16,05
Drzewo iglaste . . .	41.99	5.26	0,75	35,98	—	0,63	15,39
Słoma pszenna . . .	35.86	5,01	0,45	37,68	—	5,00	16,00

Mając na uwadze, że 16 części wagi tlenu i 2 części wagi wodoru, tworzą w połączeniu wodę, otrzymujemy wartości następującej tablicy:

TABLICA II.

Nr. porządkowy.	Gatunek paliwa.	Węgiel C.	Wodór H oswobodzony.	Azot N.	Siarka S.	Popiół.	Woda z połączeń chemicznych.	Woda w składzie pierwotnym.
1	Angielski węgiel z południowej Walii	88,62	3,986	1,23	0,54	1,19	3,634	0,79
2	Szląski (Ostrowski) węgiel	75,56	2,45	0,76	—	8,28	10,39	1,56
3	Czeski węgiel brunatny	58,29	2,48	0,84	0,71	5,30	19,82	12,60
4	Torf w najlepszym gatunku . . .	50,13	1,704	0,76	—	2,89	20,206	14,31
5	Drzewo dębowe .	41.02	0,67	0.86	—	1,83	39,57	16,05
6	Drzewo iglaste . .	41,99	0,76	0.75	—	0,63	40,48	15,39
7	Słoma pszenna . .	35,86	0,30	0,45	—	5,00	42.39	16,00

Badania *Silbermann'a* i *Faver'a* wykazały, że ilość ciepłostek otrzymanych podczas zupełnego palenia, wynosi:

przy wytwarzaniu kwasu węglanego (CO_2) z 1-ej części wagi węgla 8080

przy wytwarzaniu tlenku węgla (CO), z 1-ej części węgla. 2474

przy wytwarzaniu wody (H_2O), z 1-ej części wodoru 34462

Uwzględniwszy powyższe wartości, obliczamy teoretyczną siłę ogrzewalną danego paliwa z wzoru:

$$\frac{8080\,C + 34462\,H - 637\,H_2O}{100}.$$

Podzieliwszy zaś obliczoną wartość teoretycznej siły ogrzewalnej przez 637, otrzymamy w ilorazie liczbę kilogramów wody o temperaturze O°C, którą 1 kgr. danego paliwa może zamienić na parę o temperaturze 100° C.

Obliczona w powyższy sposób siła ogrzewalna nie zgadza się ściśle z rzeczywistą. Ciepło albowiem, wytworzone przy paleniu pierwiastków w ich stanie pierwotnym, różni się znacznie od ciepła, powstającego przy paleniu związków złożonych.

Najmniejsza teoretyczna ilość powietrza, niezbędnego dla danego paliwa, oblicza się z wzoru:

$$P = \frac{11{,}53\,C + 34{,}783\,H}{100} \times 1{,}015,$$

a ilość wytworzonych przy tem gazów kominowych z wzoru:

$$G = P + \frac{C + H + N + H_2O}{100}.$$

Temperaturę pierwotną wreszcie możemy obliczyć z wzoru:

$$\frac{\text{Ilość ciepłostek}}{G \times 0{,}245}.$$

W powyższych wzorach należy za wartości pierwiastków wstawić ilościowy ich stosunek w składzie danego paliwa, wyrażony w odsetkach, poczem otrzymamy wartości dla P i G, wyrażone w kilogramach, a temperaturę pierwotną w stopniach Celsiusza.

We wzorze, podanym dla obliczenia temperatury pierwotnej, znajduje się czynnik 0,245, służący do zamiany wagi gazów kominowych na wodę.

Na zasadzie powyższych wzorów obliczono wartości tablicy III-ej, w której wykazano moc ogrzewalną kilku, wziętych dla przykładu, gatunków paliwa.

TABLICA III.

Nr. porządkowy.	Gatunek paliwa.	Liczba ciepłostek $\frac{8080\,C + 34462\,H - 637\,H_2O}{100}$	Najmniejsza teoretyczna ilość powietrza (pojedyńczy dopływ) $P = \frac{11{,}53\,C + 34{,}783\,H}{100} \cdot 1{,}015$.	Moc odparowania (ilość kgr. wody o temp. 0° C., zamienionych na parę o temp. 100° C. przez 1 kgr. paliwa) $\frac{\text{Liczba ciepłostek}}{637}$.	Ilość gazów kominowych, wytworzonych przy teoretycznie najmniejszym dopływie powietrza $G = P + \frac{C + H + N + H_2O}{100}$.	Temperatura pierwotna przy teoretycznie najmniejszym dopływie powietrza $\frac{\text{Liczba ciepłostek}}{G \times 0{,}245}$.
1	Węgiel ang. z południowej Walii.	8506	11,83	13,35	12,81	2709° C.
2	Węgiel Ostrowski	6870	9,76	10,08	10,68	2622° C.
3	Czeski węgiel brunatny.	5358	7,73	8,40	8,67	2475° C.
4	Torf w najlepszym gatunku.	4352	6,50	6,83	7.47	2378° C.
5	Drzewo dębowe.	3190	5,06	5,00	6,04	2156° C.
6	Drzewo iglaste.	3300	5.20	5,18	6,17	2200° C.
7	Słoma pszenna.	2630	4,20	4,10	5,15	2088° C.

Wykazane w tablicy III-ej siły ogrzewalne, nigdy nie dadzą się osiągnąć w praktyce,— służyć przeto mogą jedy-

nie za zasadę do przeprowadzenia kontroli, opartej na oznaczaniu w odsetkach stosunku siły ogrzewalnej w kotłowni do jej teoretycznej wartości.

Siły ogrzewalne otrzymywane w praktyce nie dochodzą nigdy do wysokości sił obliczonych teoretycznie, a to z powodu całego szeregu strat, do których zaliczamy zwłaszcza:

1. Straty w skutek niezupełnego spalania.

2. Straty wywołane usuwaniem z rusztów resztek ciał palnych.

3. Straty z powodu niemożności obniżenia, po za pewną granicę, temperatury gazów kominowych. Przyczyna tych strat jest dwojaka:

A) gazy ogrzewalne powinnyby mieć temperaturę równą lub nawet wyższą aniżeli te powierzchnie kotła, z któremi na ostatku się stykają,—

B) różnica względnie do temperatury powietrza zewnętrznego musi być znaczną, jeśli działanie dynamiczne komina ma być wystarczającem.

4. Straty spowodowane przez zbyt znaczną nadwyżkę ilości doprowadzanego powietrza ponad ilość wymaganą teoretycznie.

5. Straty w skutek porowatości i promieniowania murów, oraz odkrytych części kotła i armatury.

6. Straty w skutek unoszenia wody przez parę.

7. Straty spowodowane przez niewprawną i wadliwą obsługę paleniska.

Rozpatrzmy bliżej źródła powyżej przytoczonych strat:

Co do pierwszego. Charakterystyką niezupełnego spalenia węgla jest wytwór tlenku węgla (CO), zamiast kwasu węglanego (CO_2). Przy nowszych urządzeniach kotłów napotykamy tę wadę bardzo rzadko:

a) Gdy z palenia wytwarza się tlenek węgla (CO, gdzie $C = 12$, $O = 16$), to 12 kgr. węgla wytwarza 28 kgr. tlenku węgla. Do palenia zużywamy nie czysty tlen, ale powietrze atmosferyczne. Do 16 O przybywa zatem jeszcze okrągło $3 \times 16 = 48$ kgr. azotu.—połączone gazy ważą więc razem: $28 + 48 = 76$ kgr. Na tę ilość gazów przypada: $12 \times 2474 = 29688$ ciepłostek, czyli $\frac{29688}{76} = 390$ ciepłostek na 1 kgr. A ponieważ ciepło gatunkowe połączonych gazów jest w przybliżeniu 0,246, przeto temperatura ich wynosi $\frac{390}{0{,}246} = 1585°$ C.

b) Gdy z palenia wytwarza się kwas węglany (CO_2, gdzie $C = 12$, $O = 16$, więc $CO_2 = 44$), to 12 kgr. węgla i $2 \times 16 = 32$ kgr. tlenu daje po spaleniu 44 kgr. kwasu węglanego. Przybywa do tego jeszcze okrągło $3 \times 32 = 96$ kgr. azotu, — ciężar przeto gazów połączonych wynosi $44 + 96 = 140$ kgr. Na tę ilość gazów przypada $12 \times 8080 = 96960$ ciepłostek. Ciepło gatunkowe gazów połączonych wynosi około 0,22. Na 1 kgr. gazów połączonych przypada zatem $\frac{96960}{140} = 692$ ciepłostek, a temperatura gazów połączonych, obliczona analogicznie jak pod *a*), daje: $\frac{692}{0{,}22} = 3146°$ C.

Wytworzenie się jednak kwasu węglanego z palenia przy pojedyńczym dopływie powietrza, jest w praktyce niemożebnem.—a najmniejsza ilość powietrza, niezbędna w tym celu, jest według rozpowszechnionego zdania w przybliżeniu $1\frac{1}{2}$ razy większą od ilości teoretycznej. Wynika stąd, iż do połączonych gazów dodać jeszcze należy 16 kgr. tlenu i 48 kgr. azotu, czyli razem 64 kgr. W praktyce przeto wyniesie ciężar połączonych gazów $140 + 64 = 204$ kgr. Na ilość tę przypadają obliczone powyżej 96960 ciepłostek, czyli, że na 1 kgr. gazów połączonych wypada $\frac{96960}{204} = 475$ ciepłostek. Temperatura zaś gazów połączonych wyniesie $\frac{475}{0{,}22} = 1160°$ C.

Jeżeli przeto z palenia wytwarza się kwas węglany, to ciężar gazów połączonych wypada o 46% większy, a temperatura ich o całe 35% wyższą.

Należałoby przeto zwracać baczną uwagę, ażeby palenie węgla było zupełne, t. j. do wytwarzania kwasu węglanego.

Co do drugiego. Straty powstające w skutek spadania lub usuwania cząstek paliwa z rusztów są przy opalaniu drzewem tak nieznaczne, iż można je zupełnie pominąć.— gdyż albo popiół się przebiera, albo też cząsteczki paliwa spadłszy w popielnicę, zetlą się na popiół, ogrzewając przytem całem niemal swem ciepłem powietrze, dochodzące pod ruszty.

Przy opalaniu natomiast węglem kamiennym, a zwłaszcza przy opalaniu takimi gatunkami węgla, które przy paleniu przypiekają się i tworzą żużel, straty te mogą przybrać bardzo znaczne wymiary. Cząsteczki albowiem węgla, topniejące w żużlu, nie podlegają już późniéj paleniu. Spadające zaś przez ruszty części węgla gasną i giną wraz z popiołem. Przy używaniu przeto paliw kopalnianych możemy uchronić się od straty jedynie przez poddawanie pozostałych wytworów palenia peryodycznym badaniom mikroskopowym i rozbiorom chemicznym.

Do tej kategoryi zaliczyć należy również i straty, powstające w skutek tworzenia się sadzy. Błędnem jest rozpowszechnione bardzo mniemanie, jakoby ciemny kolor dymu był oznaką niezupełnego spalenia. Tlenek bowiem węgla jest również bezbarwny jak i kwas węglany. Z mylnego tego poglądu poszło, iż przeceniamy zazwyczaj doniosłość straty, ponoszonej w skutek tworzenia się sadzy (ciemnego zabarwienia dymu). Ubytek albowiem węgla z tej przyczyny jest tak nieznacznym, iż niknie w porównaniu ze stratami, które powstają z innych powodów.

Wielkość straty, spowodowanej przez unoszenie się sadzy, oznaczono już niejednokrotnie przy kominach, których dym był ciemno zabarwiony, stosując w tym celu następujący bardzo prosty sposób: Około 150 litrów gazów wpuszczano do naczyń, napełnionych watą i stwierdzono, że ciężar naniesionej sadzy wynosił 0,05 gr. Dodawszy do tego ciężar sadzy, która po drodze przylgnęła do kotłów, otrzymamy, iż straty w paliwie, ponoszone z tej przyczyny nie przekraczają w żadnym razie $\frac{1}{2}$%.

Co do trzeciego i czwartego. Straty ponoszone w skutek wysokiej temperatury uchodzących wytworów palenia, są tem znaczniejsze, o ile większą jest objętość, a względnie ciężar tych wytworów w stosunku do jednostki paliwa. Wynika stąd, iż zachodzi związek pomiędzy wielkością tych strat a nadwyżką doprowadzanego powietrza. Od tej nadwyżki albowiem zależy większa lub mniejsza ilość gazowych wytworów palenia, czyli ilość otrzymanych z palenia gazów połączonych.

Ażeby jasno zdać sobie sprawę o wysokości tych strat, należy (jak to uczyniono w tablicy III), dokładnie obliczyć ilość gazów, wytwarzanych przez dane paliwo przy pojedyńczym dopływie powietrza, oraz oznaczyć jaką ilość niezużytkowanych ciepłostek unoszą te gazy przy n-krotnym dopływie powietrza i przy temperaturze w ujściu do komina (Fuchstemperatur), wynoszącej $x°$ C.

Poniższa tablica IV, ułożona przez *Regnault'a* i *Lasch'a*, służy dla ułatwienia zaznaczonego powyżej rachunku, zwłaszcza zaś dla ułatwienia zamiany objętości, na odpowiadający mu ciężar. Potrzeba tej zmiany wynika stąd, iż przy chemicznych rozbiorach gazów dymowych, wskazuje przyrząd stosunki ilościowe gazów, wchodzących w skład danego związku, w odsetkach ich objętości.

TABLICA IV.

Wyszczególnienie gazów.	Ciężar danego gazu w gramach, przy objętości								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	metrów sześciennych.								
Powietrze atmosferyczne . .	1293,6	2587	3881	5175	6468	7762	9055	10349	11643
Tlen (O) . . .	1430,3	2861	4291	5721	7151	8582	10112	11442	12872
Azot (N) . . .	1256,6	2513	3770	5026	6283	7540	8796	10053	11309
Para wodna . .	804,8	1610	2414	3219	4024	4829	5633	6438	7243
Kwas węglany (CO_2). . . .	8978,1	3956	5934	7912	9891	11869	13847	15825	17803
Tlenek węgla (CO)	1250,3	2519	3778	5037	6296	7556	8815	10074	11334

Wartości podane w powyższej tablicy rozumieć naledla normalnego stanu barometru, wskazującego 750 mm. i dla temperatury 0° C.

Wprowadzić należy nadto rachunek ciepło gatunkowe danego gazu, przyjmując wartości podane w tablicy V.

TABLICA V.

Wyszczególnienie gazów	Ciepło gatunkowe.	Wyszczególnienie gazu.	Ciepło gatunkowe.
Kwas węglany (CO_2) .	0,2181	Powietrze	1,2375
Tlenek węgla (CO) .	0,2450	Para wodna . . .	0,4805
Azot (N)	0,2438	Para wodoru . . .	3,4090

Przy podwyższaniu się temperatury zwiększają się bardzo znacznie wartości ciepła gatunkowego, zwłaszcza dla kwasu węglanego (CO_2), jak to udowodniły doświadczenia *Regnault'a*, których wyniki zestawiamy w poniższej tablicy:

TABLICA VI.

Temperatura t.	Ciepło gatunkowe.	Temperatura t.	Ciepło gatunkowe.
0°	0,18715	400°	0,28441
100°	0,21464	500°	0,30344
200°	0,24001	600°	0,32035
300°	0,26327	700°	0,33514

Jako dokładne i ścisłe uważać można jedynie wartości do 210°, gdyż tylko do tej temperatury przeprowadzono doświadczenia. Dla wyższych zaś temperatur ustalono wartości na zasadzie teoretycznych obliczeń. Nie popełni się przeto znaczniejszego błędu, wprowadzając w rachunek wartości podane w tablicy V, bez uwzględnienia wzrastania ciepła gatunkowego pod wpływem zmian temperatury.

Regnault dowiódł nadto, że ciepło gatunkowe jest niezawisłe od ciśnienia.

Przypuśćmy, iż mamy spalić drzewo, którego skład chemiczny jest następujący: C=0,43, H=0,075, N=0,0085 H_2O=0,55 (woda pierwotna wraz z wodą wytworzoną z połączeń chemicznych), to 1 kgr. tego drzewa wytworzy przy pojedyńczym dopływie powietrza: 1,588 kgr. CO_2, 0,620 kgr. H_2O (jako parę) i 1,560 kgr. N.

W sposób wykazany w objaśnieniach do tablicy III, obliczamy następnie ilość gazów połączonych, które się wytworzą przy n-krotnym dopływie powietrza,— a pomnożywszy wartości dla różnych gatunków gazów przez ich ciepło gatunkowe i przez temperaturę, którą dany gaz posiada podczas ujścia w komin i uwzględniwszy nadto teoretyczną ilość ciepłostek, otrzymamy bezpośrednio, wyrażoną w odsetkach wysokość strat, ponoszonych w danym wypadku w skutek nadmiaru dopływającego powietrza oraz w skutek wysokiej temperatury w kominie.

Na tej zasadzie obliczono wartości zestawione w tablicy VII, wykazujące straty dla wyżej podanego związku drzewnego.

TABLICA VII.

Dopływ powietrza.	Straty wyrażone w odsetkach, przy temperaturze w kominie wynoszącej:			
	150° C.	200° C.	300° C.	400° C.
1,5-krotny . .	8	11,4	16	22,7
2,0 „ . .	11,8	15,3	23,5	30,5
3,0 „ . .	16,0	22,5	33,0	44,5
4,0 „ . .	23,0	30,5	46,0	60,0
4,5 „ . .	24,0	34,0	49,0	66,0

Z zestawienia powyższego widzimy, iż straty wynikające z wysokiej temperatury gazów kominowych i straty, powstające w skutek zbyt znacznego dopływu powietrza, rosną niemal równomiernie. Zbyt pośpiesznym byłby jednak wniosek, że oba powyższe źródła strat są równoważne.

Nie odstępując od przyjętego dla przykładu związku drzewnego, oznaczmy na zasadzie tablicy III dane, niezbędne w celu teoretycznie zupełnego przekształcenia na CO_2, całkowitej ilości węgla wchodzącego w skład związku. Z oznaczenia tego wypadnie: że 1 kgr. związku wymaga w tym celu 5,1 kgr., czyli 4 m³ powietrza,— że wytwarza przytem 6,1 kgr. gazów, jako produkt palenia,—że moc jego ogrzewalna wynosi okrągło 3250 ciepłostek,—oraz, że palenie następuje przy temperaturze pierwotnej 1175° C. nad rusztami.

Przy tej temperaturze pierwotnej wynosi objętość gazów:

$$\frac{6,1}{1,293} (1 + 0,003665 \times 2175) = 41,3 \text{ m}^3.$$

Na objętość tę przypada:

$$\frac{1293,6}{1430,3} \times 0,231 \times 4 (1 + 0,003665 \times 2175) = 7,5 \text{ m}^3$$ tlenu, t. j. 17,9%, czyli okrągło 18% tlenu w całym związku gazów.

Bardzo słusznym mógłby się przeto wydawać pogląd, że zupełne przekształcenie węgla na kwas węglany, może mieć miejsce jedynie przy znacznej nadwyżce dopływającego powietrza. Zs słusznością tego poglądu przemawia pozornie jeszcze i ta okoliczność, że ciemny dym, charakteryzujący według ogólnego mniemania niedokładność palenia, staje się jaśniejszym przy większym dopływie powietrza.

Zdwajając jednak dopływ powietrza, otrzymamy następujące zmiany w obliczonych powyżej wartościach:

10,2 kgr. powietrza na 1 kgr. drzewa.

Temperatura pierwotna przy 11 kgr. gazów kominowych: $\frac{3250}{11 \times 0,245} = 1204°$ C.

Objętość gazów kominowych przy tej temperaturze pierwotnej:

$$\frac{11}{1,293} (1 + 0,003665 \times 1204) = 46 \text{ m}^3.$$

Ilość zaś tlenu zawartego w tych gazach wyniesie:

$$8 \times 0,209 (1 + 0,003665 \times 1204) = 8,9 \text{ m}^3.$$

Porównanie obliczonych powyżej wartości doprowadza nas do wniosku, że w skutek zdwojenia dopływu powietrza, zwiększa się objętość gazów kominowych w przybliżeniu o 8%, podczas gdy ilość tlenu w stosunku do objętości związku wzrasta z 17,9 na 19,4, t. j. tylko o 1½%, a natomiast temperatura pierwotna spada o 36,4%. Mając nadto na uwadze, że powinowactwo tlenu, t. j. jego zdolność palenia węgla, jest w każdym razie większą przy wysokiej temperaturze aniżeli przy niskiej, przyjdziemy do przekonania, iż wyniki powyższych obliczeń są zupełnie zgodne z wynikami tylokrotnych analiz gazów, przeprowadzanych w praktyce; gdyż pomimo nadmiernego dopływu powietrza znajdujemy jeszcze niekiedy w gazach tlenek węgla. Wyrażone w odsetkach wzrastanie objętości gazów, jest znacznie większe aniżeli przyrost ilości tlenu, a temperatura pierwotna spada tak szybko, iż pomimo nadmiernego dopływu powietrza, nie można bynajmniej mieć pewności, że spalenie będzie zupełnem. Główną przeszkodą dla wytwarzania się kwasu węglanego i sadzy zdaje się być zbyt niska temperatura gazów, wytwarzających się z paliwa. Wszystko przeto zdaje się przemawiać na korzyść poglądu, iż należy się starać, ażeby ilość doprowadzanego powietrza była jaknajbardziej zbliżoną do teoretycznego minimum.

Paliwo więc w stanie gazowym, wymaga najmniejszego dopływu powietrza i z tego to powodu systemy opalania gazem znalazły tak obszerne zastosowanie w hutach żelaznych (i metali) oraz w fabrykach szkła. Najbardziej zaś rozpowszechnił się *Siemens'a* system odradzania (Regeneratif-System), oraz różne jego odmiany. Rozpowszechnienie się tych systemów tłomaczy się nietylko potrzebą wysokich temperatur, ale nadto i możnością otrzymania gazów utleniających i redukujących.

Nie posiadamy dotychczas palenisk gazowych, które z korzyścią dałyby się zastosować do opalania kotłów, a sądzę, iż stosowny ustrój takich palenisk nie prędko będzie wynaleziony. Niepodobna albowiem wymagać, ażeby z powodu wysokiej temperatury wytwarzanej przy opalaniu gazem, zakładano w kotłowniach co kilka tygodni nowe sklepienia, jak to ma miejsce przy piecach pudlowych. Piece pudlowe i płomienne wymagają niezbędnie wysokiej temperatury, w skutek czego odnawianie obmurowania pieców jest stałym wydatkiem w rozchodach zakładów wytwarzających żelazo.

Odmienne zupełnie warunki znajdujemy przy kotłach, pomijając nawet wzgląd na blachy wystawione na tak znaczną temperaturę. Przeświadczenie o tej odmienności warunków wprowadziło na pomysł zastosowania tak zwanych palenisk półgazowych. Jako ogólną charakterystykę półgazowych palenisk uważać można szczelność w układzie warstwy paliwa, której grubość jest mniejszą od wysokości paliwa w zwykłych retortach gazowych, a większą od względnie nieznacznej grubości warstwy paliwa na rusztach płaskich (Planroste). Wychodząc z tego punktu widzenia, uważać można każdy racyonalnie urządzony ruszt schodowy jako palenisko półgazowe. Za poglądem tym przemawiają nadto niektóre szczegóły konstrukcyjne, jak np. przyłączenie krótkiego rusztu płaskiego do schodów, lub urządzenie pomiędzy rusztem schodkowym i murkiem frontowym pierwszego pomostku (Feuerbrückenmauer), wolnego miejsca, które napełnia się paliwem na wpół już spalonem. Paliwo to, mając sposobność dopalenia się, ogrzewa zarazem powietrze w tem miejscu przechodzące.

Słuszną tę zasadę starano się zastosować do palenisk półgazowych. W tym celu urządzono skomplikowaną sieć kanałów, w celu doprowadzania powietrza przez mostek ogniowy (próg) do gazów, wytwarzanych na ruszcie płaskim. Gdybyśmy byli w stanie urządzić proces palenia w ten sposób, ażeby na ruszcie płaskim wytwarzał się jedynie tlenek węgla, który nie dochodząc do mostku ogniowego, przekształcałby się na kwas węglany, to cel nasz byłby w zupełności osiągnięty. Wobec jednak wielkiej niejednostajności wyników pracy dynamicznej komina, zależnych w wysokim stopniu od stanu pogody, temperatury i kierunku wiatru, jest już rzeczą trudną uregulować racyonalnie dopływ powietrza pod ruszty.—a dokładne podzielenie dopływającego powietrza na dwa prądy, wymagane przy zaznaczonem powyżej urządzeniu paleniska tak zwanego półgazowego, natrafia w praktyce na nieprzezwyciężone trudności.

Wyniki doświadczeń, przeprowadzonych w cukrowni „Svijan Podol“, w celu porównania palenisk gazowych z paleniskami o rusztach płaskich zwyczajnych [1]), wykazały dowodnie, że paleniska z rusztami płaskimi są korzystniejsze, co z moim poglądem w zupełności się zgadza. Nie umiem sobie przeto wytłomaczyć, dlaczego przy używaniu drzewa w szczapach, znalazły tak zwane paleniska półgazowe, tak liczne zastosowania w cukrowniach.

Nadmieniliśmy już wyżej, że główną zaletę opalania gazowego widzimy w tej okoliczności, iż stosunkowo gruba i szczelnie ułożona warstwa paliwa, daje możność regulowania w najprostszy sposób dopływu powietrza. Drzewo zaś szczapowe, nawet porąbane w drobne części, może warunek ten spełnić jedynie w bardzo głębokich piecach warstwowych (Schachtoefen), czyli tak zwanych retortach (generatorach) gazowych.

Racyonalne rozdzielenie doprowadzanego powietrza na dwa prądy, z których jeden wchodziłby pod ruszty, drugi zaś po za mostek ogniowy, przedstawia (jak to już wyżej starałem się uzasadnić) zadanie niemal niemożebne do rozwiązania, nawet przy opalaniu drobnym węglem. Sądzę przeto, iż ani badania analityczne, ani też umiejętnie prowadzone doświadczenia nad odparowaniem, bynajmniej nie doprowadziłyby do wniosku, że luźno ułożone drzewo szczapowe spala się lepiej w paleniskach półgazowych, aniżeli na nisko przesklepionych rusztach prostych.

Nie należałoby nigdy spuszczać z uwagi, że miał węglowy, wilgotne trociny i inne małocenne rodzaje paliwa, ułożone w wysokich i szczelnych warstwach, spalają się bardzo dobrze przy zastosowaniu generatorów gazowych, według systemu *Siemens'a*, w których gorące powietrze brane z regeneratorów, łączy się z wytworami tak zwanej suchej destylacyi paliwa, włożonego do generatorów (przeważnie CO),— podczas gdy przy systemach palenisk półgazowych powietrze to łączy się z gazami, które już dużo CO_2 zawierają.

Sądzę, iż nie będzie w tem miejscu zbytecznem słówko o temperaturze powietrza wprowadzanego pod ruszty. W wielu fabrykach doprowadzają powietrze wprost z podwórza. Jako średnią temperaturę powietrza zewnętrznego podczas kampanij w cukrowniach, można przyjąć 5° niżej zera. Weźmy jako przykład fabrykę, która spala 1800 sążni drzewa, czyli okrągło 9 000 000 kgr. podczas jednej kampanii, przy $2\frac{1}{2}$-krotnym dopływie powietrza. Przyjmując jako temperaturę w ujściu do komina 300° C., otrzymamy, iż ilość ciepłostek, wytworzonych podczas jednej kampanii, wyniesie $305 \times 2{,}5 \times 5{,}1 \times 9\,000\,000 = 34\,998\,750\,000$. Gdyby fabryka czerpała powietrze z sal fabrycznych, to nieznośne gorąco w tych salach znacznie by się obniżyło. Wielkość tej obniżki nie daje się dokładnie oznaczyć za pomocą rachunku. Przyjmujemy więc w przybliżeniu, iż temperatura w salach spadłaby z 30° na 20° C. Zamiast powyżej obliczonej otrzymamy przeto następującą ilość ciepłostek:

$$280 \times 5{,}1 \times 2{,}5 \times 9\,000\,000 = 32\,130\,000\,000.$$

Przy zastosowaniu przeto proponowanego przez nas urządzenia, zyskanoby dobrą wentylacyą pomieszczeń fabrycznych, a nadto osiągnięto by wyższą temperaturę w palenisku i zmniejszenie strat, ponoszonych dla ogrzania doprowadzanego powietrza, wynoszące około 9%. Stosując powyższe wyniki do obliczenia ilości paliwa, otrzymamy, iż wprowadzając racyonalny sposób doprowadzenia powietrza, zyskamy w paliwie oszczędność, wynoszącą $1\frac{1}{2}$ do 2%. Jeśli przytem komin posiada dostateczną wysokość i odpowiednie wymiary, to odniesiemy inną jeszcze korzyść, w skutek znacznego zmniejszenia się ilości pary, nagromadzającej się zazwyczaj pod sufitami sal fabrycznych.

Sądzę, iż wyniki wszystkich powyższych wywodów, upoważniają mnie do wniosku, że jedynie racyonalną konstrukcyą dla opalania drzewem szczapowem są paleniska przesklepione (getheilte Vorfeuerung), o rusztach prostoległych (płaskich), na dwie części podzielone murkiem podłużnym, przechodzącym pomiędzy obiema połowami rusztu. Wprowadzając, przed uderzeniem gazów na ściany kotła, pierwszy przeciąg powietrza do ogniotrwałego kanału, zyskamy zupełną pewność, że przy $1\frac{1}{4}$ do $1\frac{1}{2}$-krotnym dopływie powietrza, oraz przy wysokiej temperaturze pierwotnej i przy względnie małej ilości gazów, nastąpi tak silne rozgrzanie sklepień i wspólnej szyi, iż niezbędnie nastąpi palenie zupełne. Wirowanie albowiem gazów, powstające w ścieśnieniu szyi, mechanicznie przyśpieszy dokładne połączenie się tlenu z wytworami palenia, rozgrzanymi do białości. Podobne paleniska zalecają się także dla węgla kamiennego w kawałkach wielkości orzecha (Nusskleinkohle), zaś dla miału (Staubkohle) wypada bezwarunkowo zastosować ruszta schodkowe.

Otrzymawszy na tej drodze 75% skutku użytecznego, możemy być zupełnie zadowoleni, zwłaszcza w zestawieniu z wynikami dotychczasowej praktyki. Nie wymaga dowodzenia, iż wszystkie wymiary obmurowania, zarówno jak i wielkość powierzchni rusztów, zastosować należy do zredukowanej ilości gazów.

Do szeregu strat, spowodowanych przez nadmiar dopływającego powietrza, zaliczyć jeszcze należy powietrze zewnętrzne, dochodzące przez szczeliny i luki w obmurowaniu. Ażeby wpaść na ślad uszkodzenia, należy próby gazów, mających się poddać rozbiorom chemicznym, czerpać kolejno z kanałów po sobie następujących.

W skutek zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnych, przez naniesiony popiół lub przez kamień kotłowy, powstają straty, które uwydatniają się przeważnie przez wysoką temperaturę, przy ujściu w komin, o czem już wyżej nadmieniliśmy. Pozostaje nam zatem tylko wykazać sposób obliczenia wysokości tej temperatury na zasadzie wzoru *Wernera:*

[1]) Por. Zeitschrift der Dampfkessel— Untersuchungs— und Versicherungs-Gesellschafft, 1881, N. 12.

$$Qc = kf\,(T - t) \text{ czyli } T = \frac{Qc + kft}{kf}.$$

W powyższym wzorze oznacza:

T — szukaną temperaturę w ujściu do komina,
Q — ilość kilogramów paliwa, spalonego na godzinę,
f — ogólną powierzchnię ogrzewalną w metrach kwadr.
t — temperaturę pary kotłowej,
c — ciepło gatunkowe, wyrażone w ciepłostkach,
$k = 0{,}08$ spółczynnik z doświadczenia.

O ile wyższą jest temperatura przy ujściu w komin, odczytana na ogniomierzu, od temperatury obliczonej,—o tyle większą jest strata, spowodowana przez zanieczyszczenie powierzchni ogrzewalnych. Ten sposób prowadzenia kontroli nad kotłami, daje możność określić ściśle, czy w danej chwili jest gruntowne oczyszczenie kotła niezbędnem.

W Królestwie i kilku guberniach południowych Cesarstwa, oraz w miastach portowych używa przemysł dla wytwarzania pary węgla kamiennego. Aczkolwiek sposób dochodzenia dokładności spalenia dla węgla i drzewa jest jeden i ten sam— uważam jednak za właściwe przytoczyć przykład, odnoszący się do opału kopalnego i podać tu odnośne wzory. Zobaczymy, że różnice są tu dość znaczne z punktu widzenia czysto naukowego, ale bez doniosłości dla celów przemysłowych.

Favre i *Silberman* wykazali, że czysty węgiel (C) przy kompletnem spaleniu wytwarza 8080 ciepłostek. Rezultat badań znanego fizyka *Scheurer Kestner'a* wykazuje zaś 8103 ciepłostek. Najnowsze badanie *C. v. Thana* wykazują, że wodór (H) przy spaleniu się na wodę wytwarza około 34220 ciepłostek. Biorąc pod uwagę, że woda, znajdująca się w wytworach spalenia, jest w stanie gazowym, t. j. jako para—i przypuszczając, że gazy przy ujściu w komin posiadają 100° C., a oraz że temperatura w kotłowni wynosi 20° C.,—wypada odliczyć od ciepła wodoru $9 \times [667 - (80^0 \times 0{,}4805)] = 5400$ ciepłostek. W rachunek wchodzą więc $34220 - 5400 = 28800$ ciepłostek.

Oczywiście, straty wynikające z temperatury przy ujściu gazów do komina, tak dla wody hygroskopicznej, jak dla wody wytworzonej przez spalenie się wodoru, wypada liczyć począwszy od 100° C.

Siarka zawarta w węglu spala się na SO_3 i na SO_4 i wytwarza średnio 2500 ciepłostek.

Stosownie do wyszczególnionych ciężarów oblicza *Ferd. Fischer* ilość ciepłostek wytworzonych przez jednostkę opału kopalnego według wzoru:

$$\frac{8100\,C + 28800\,(H - {}^1/_8\,O) + 2500\,S - 600\,H_2O}{100} \quad (a).$$

Inni badacze wprowadzają w rachunek całą ilość wodoru zawartego w paliwie, obliczając ilość ciepłostek wytworzonych przez jednostkę opału kopalnego, wzorem:

$$\frac{8100 + 28800\,H + 2500\,S - 600\,H_2O}{100} \quad (b).$$

Według autorów francuskich wypada uważać tlen zawarty w paliwie jako stale połączony z węglem. Pogląd ten daje wzór:

$$\frac{8100\,(C - {}^3/_8\,O) + 28800\,H + 2500\,S - 600\,H_2O}{100} \quad (c).$$

Ścisłego wzoru nie możemy otrzymać, dopokąd nie poznamy stanu w jakim są połączone stałe i gazowe części zawarte w paliwie.

Czem pewien gatunek paliwa bogatszy jest w części palne, tem większa jest różnica pomiędzy wynikami powyższych wzorów. Biorąc naprzykład z tabl. II, węgiel angielski z południowej Walii, otrzymamy według tych wzorów:

$$a)\ \frac{8100 \times 88{,}62 + 28800(4{,}4 - \frac{3{,}28}{8}) + 2500 \times 0{,}54 + 600 \times 0{,}79}{100} = 8343.$$

$$b)\ \frac{8100 \times 88{,}62 + 28800 \times 4.4 + 2500 \times 0.54 + 600 \times 0{,}8}{100} = 8459$$

$$c)\ \frac{8100 + (88{,}62 - {}^3/_8 .3.23) + 28800 \times 4{,}4 + 2500 \times 0.54 + 600 \times 0.9}{100} = 8360.$$

Różnice te dla celów praktycznych mało mają wpływu. W tabliczce III obliczono 8506 ciepłostek. Przyjmijmy więc jako pośrednią i najprawdopodobniejszą liczbę 8400 ciepłostek.

Na kilogram węgla wziętego pod uwagę potrzeba:

$$\frac{{}^8/_3 \times 88{,}62 + 8 \times 4{,}4 + 0{,}54 - 3.23}{100} = 2{,}688 \text{ kgr. tlenu,—}$$

lub korzystając z tabliczki IV-ej: $\frac{2.688}{1{,}43} = 1{,}88$ m³ tlenu, t.j.

$$\frac{{}^8/_3 \times 88{,}62 + 8 \times 4{,}4 + 0{,}54 - 3.23}{1{,}43 \times 21} = 8{,}96 \text{ m}^3, \text{ czyli}$$

$8\,96 \times 1.294 = 11.59$ kgr. powietrza, zawierającego 21% tlenu. Różnica z poprzedniem obliczeniem w tabl. IV-ej jest więc znów małoznaczącą.

Z 12 kgr. węgla otrzymuje się 44 kgr. lub 22.3 m³ kwasu węglanego. Jeden kgr. paliwa wziętego pod uwagę wytwarza więc:

$$\frac{\frac{44}{12 \times 1{,}978} \times 88.62}{100} = 1.64 \text{ m}^3, \text{ lub } 164 \times 1987 = 3.25$$

kgr. kwasu węglanego. Spalając ów węgiel angielski pod kotłem, przypuszczamy, że rozbiór gazów przy ujściu do komina wykazuje: $CO_2 = 16\%$, $O = 8\%$, $N = 76\%$.

Znając objętość wytworzonej ilości kwasu węglanego, możemy obliczyć objętość innych gazów; mamy mianowicie:

$$\frac{1{,}64 \times 8\%}{16} = 0.815 \text{ m}^3 \text{ tlenu.}$$

$$\frac{1.64 \times 76}{16} = 7{,}79 \quad \text{„ azotu.}$$

Tak więc 1 kgr. danego węgla wytwarza $1{,}64 + 0{,}815 + 7{,}79 = 10.245$ m³ gazów suchych.

Powietrze w kotłowni, mające 20° C., nasycone wilgocią zawiera 0,017% pary wodnej,— a cała ilość pary z obliczonej ilości gazów wynosi:

$$0{,}008 + 0{,}00 \times 4.4 \times (8{,}96 \times 1{,}68 \times 0{,}17) = 0{,}655 \text{ kgr.}$$

$$\text{lub } \frac{0{,}655}{0{,}805} = 0{,}812 \text{ m}^3.$$

Stosunek rzeczywiście pod ruszty dochodzącej ilości powietrza, do ilości teoretycznie potrzebnej wynosi:

$$\frac{21}{21 - \frac{70 \times 8\%\,O}{76\%\,N}} = 1.64.$$

Przypuszczając, że gazy przy ujściu do komina mają temperaturę: 320° C., z których odtrącić wypada temperaturę powietrza wprowadzonego pod ruszty,— oblicza się straty wynikające z uchodzenia gazów do komina w stosunku do jednego kilograma węgla kamiennego w sposób następujący:

	m³		kgr.		Ciepło gatunk.					
CO_2	1.640	×	3,250	×	0.2181	×	300°	=	798	1672 ciepłostek
O	0.851	×	1.126	×	0.2175	×	300°	=	74	
N	7.790	×	9,794	×	0,2438	×	300°	=	717	
H_2O	0,812	×	0.654	×	0,4805	×	100°	=	73	

Strata wynosi okrągło *20%*.

Co do piątego. Straty, spowodowane przez promieniowanie, obliczano dotychczas jedynie na drodze pośredniej. Nie widzę jednak potrzeby wchodzić w drobiazgowe ocenienie tych strat. W cukrowniach, w których kotły stoją jeden obok drugiego, są straty te w każdym razie bardzo nieznaczne,—a przy oddzielnie stojących i choćby średnio tylko zabezpieczonych kotłach, straty te nie przekraczają 2 do 5%. Z tych względów nie widzę potrzeby poddawać straty tej kategoryi szczegółowemu rozbiorowi. Staranne

obmurowanie, warstwy izolacyjne, stosowne zabezpieczenie odkrytych części kotła i armatury,—oto są jedyne i najskuteczniejsze zarazem środki ochronne.

Co do szóstego. Straty w skutek unoszenia wody przez parę będą tem większe, im mniejszem jest zwierciadło wody parującej w stosunku do powierzchni ogrzewalnej, t. j. im mniejszą jest przestrzeń dla wody i pary i im większą jest ilość pary, wytwarzanej na jednostkę powierzchni ogrzewalnej.

Wyrażoną w odsetkach stosunkową ilość wody, wchodzącej w skład pary, można oznaczyć chemicznie przez zbadanie stosunkowej ilości chloru, kwasu siarczanego, lub innej łatwo dającej się oznaczyć części składowej, wprowadzonej w tym celu do wody kotła.

Również skutecznie możnaby w tym celu zastosować przyrząd *Brocq'a*, służący do bezpośredniego oznaczania ilości wody uniesionej przez parę, a odznaczający się prostym bardzo ustrojem. Jeśli ogłoszone dotychczas wyniki doświadczeń są wiarogodne, to stosunkowa ilość wody, zawartej w parze, wyrażona w odsetkach, daje wartość leżącą w granicach między $1\frac{1}{2}$ i 18%. Ostatnia ta liczba stwierdzoną została w kotłach rurowych przy lokomobilach o kotłach stojących. Wpływ przeto tego czynnika nie powinien być lekceważonym.

Co do siódmego. Wielkość oszczędnosci w paliwie, możebnych do osiągnięcia w skutek zaprowadzenia umiejętnej obsługi rusztów przez wprawnych palaczy, nie daje się ściśle oznaczyć na podstawie rachunku. W cukrowniach u nas i wogóle wszędzie, gdzie z początkiem każdej kampanii, powołuje się nowych ludzi do obsługi kotłów, giną bardzo poważne sumy bogactwa narodowego, uchodząc z dymem zmarnowanego drzewa.

Mało która fabryka posiada wystarczające siły techniczne, w celu zaprowadzenia odpowiednich reform i zarządzenia doświadczeń nad opalaniem, niezbędnych przy racyonalnem prowadzeniu kontroli nad kotłami. Postąpilibyśmy przeto najracyonalniej, gdybyśmy, idąc drogą wskazaną przez przemysł zagraniczny, założyli stowarzyszenia dla dozorowania i ubezpieczania kotłów. Personel techniczny tych stowarzyszeń, działając we własnym interesie, postarałby się rychło o założenie szkoły palaczy, zreorganizowanie zarządów kotłowni i t. p. Trudno byłoby znaleść inną formę stowarzyszenia akcyjnego, z którego interesem własnym, łączyłby się tak ściśle interes ogółu.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Kalendarz dla cukrowników *na r. 1883, ułożony przez Jana Piaseckiego, Mag. n. prz. i Stanisława Broniewskiego, Inżyniera-Technologa. Warszawa. Skład główny u E. Wendego. 1882. in-12, 365 str. Cena rs. 2.*

Z przyjemnością witamy to wydawnictwo, którego treść i układ są dobrze pomyślane i które—mamy nadzieję—znajdzie się w ręku każdego cukrownika.

Kalendarz ten ma dwa główne działy: jeden przeznaczony jest na pomieszczenie liczb wziętych z jednorocznej fabrykacyi w najobszerniejszem jej znaczeniu,— drugi mieści w sobie tablice do podręcznego użytku i niektóre wiadomości przydatne dla cukrowników.

Ten drugi dział, stanowiący istotną treść kalendarza, zawiera w sobie wszystkie tablice, które są najczęściej potrzebnemi. Nie jest on zbytecznie przeładowany tablicami, mały związek z cukrownictwem mającemi—i jest uzupełniony wiadomościami z chemii i mechaniki stosowanej, oraz kilkoma luźnymi artykułami, jak: *„Sposoby brania prób i obliczania strat“*, *„Noże dyfuzyjne“*, *„Sprawozdanie z prac w dziedzinie cukrownictwa w r. 1881/2“*. Oprócz tego pomieszczone tu są przepisy o akcyzie od cukru, spis wszystkich cukrowni w Królestwie i Cesarstwie, z oznaczeniem miejscowości i adresu, krótka wiadomość statystyczna i nowe dzieła, związek z cukrownictwem mające.

Część ta kalendarza jest trafnie ułożoną. Autorowie liczą się z obecnem przejściowem położeniem i uwzględniają jednocześnie używane jeszcze miary krajowe i wchodzące w użycie miary francuskie. Wzmiankowane luźne artykuły są tu bardzo na dobie, a spis cukrowni jest też na miejscu i dla wielu w danym razie pożytecznym być może. Wypadałoby tylko w tym spisie zachować właściwą pisownię dla nazwisk miejscowości i pisać *Gródek* zamiast *Gorodok*, *Wierzchówka* zamiast *Werchowka*.

Pierwszy dział kalendarza, zajmujący na objętość największej miejsca, ma na celu ułatwienie każdemu zebrania wszystkich danych z roboty, w której bierze udział i zrobienia sobie z nich dokładnego obrazu, tak samej fabrykacyi cukru jak i wszelkich pomocniczych jej gałęzi. Są to rubryki opatrzone nagłówkami.

Wogóle układ takich rubryk, gdy służyć one mają do powszechnego użytku, przedstawia pewne trudności,— musi on bowiem być takim, aby każdy, zależnie od urządzenia fabryki i sposobu roboty, mógł pomieścić w tych rubrykach to, co mu jest potrzebnem. Jedna naprzykład cukrownia dla przerobu II-go rzutu używa bastrów, druga zbiorników krystalizacyjnych, trzecia i jednych i drugich spółcześnie i t. p. Rubryki więc takie, o ile nie są z góry na to wszystko przeznaczone, powinny chociaż przedstawiać dosyć wolnego miejsca, aby każdy dodać sam mógł to, co mu będzie potrzebnem. Z drugiej strony, taki układ rubryk wymaga wiele miejsca i w skutek tego czyni książkę zbyt objętościową, co jest niewygodnem, jeżeli ta książka służyć ma do kieszonkowego użytku.

Czy autorowie „Kalendarza“ szczęśliwie wyminęli te trudności, to się dopiero przy użyciu jego pokaże,—nam się wszakże zdaje, że większa część tego działu jest zbyt ściśniętą, że przez to utrudnionem będzie użytkowanie z niej i że lepiejby było niektóre rzeczy usunąć, aby dla innych więcej miejsca pozostawić. I tak naprzykład codzienne obliczanie kosztów robocizny i nie jest tak potrzebnem i można je sobie notować na innem miejscu, a miejsce na to w „Kalendarzu“ przeznaczone możnaby lepiej zużytkować.

Mamy nadzieję, że wydawcy corocznie obdarzać nas będą „Kalendarzem“ i że corocznie znajdować tam będziemy ulepszenia, jakie się potrzebnemi okażą przy użyciu tego działu, a niezależnie od tego projektowalibyśmy i inną jeszcze zmianę.

Rocznik taki, po wypełnieniu go notatkami, nietylko nie traci na swej wartości, lecz owszem wiele zyskuje i dla tego powinien być przechowywanym. Pomieszczając więc w nim corocznie w dziale drugim tablice najpotrzebniejsze, możnaby tablice rzadziej używane pomieszczać w mniejszej ilości, a *corocznie inne*, dodając tylko do spisu rzeczy spis tablic z lat poprzednich. Przy odpowiednich zmianach w dziale pierwszym, książka, w skutek tego zmniejszona, byłaby dogodniejszą w użyciu i wymagałaby mniejszego nakładu,—co pociągnęłoby za sobą obniżenie ceny i może pozwoliłoby na powiększenie działu statystyczno-informacyjnego. Umieszczenie naprzykład w tym dziale personelu jeżeli nie wszystkich, to przynajmniej pewnej części cukrowni, wobec dzisiejszego braku wszelkiej łączności i wobec zupełnej niewiadomości o sobie, nie byłoby bez interesu. Wszystko to razem pozwoliłoby „Kalendarzowi“ spółzawodniczyć z dobrym skutkiem z tego rodzaju niemieckiemi wydawnictwami—czego wydawcom życzymy. *H. W.*

Regulamin służby zewnętrznej na d. ż. angielskich. (Dienst - Vorschriften für den äusseren Betriebs-dienst auf den englischen Eisenbahnen. Berlin, 1882. *Julius Springer*). Pod powyższym tytułem wydaną została książka, przetłomaczona z języka angielskiego przez *H. Textor'a*, inspektora rządowego d. ż., która szerszym kołom technicznym uprzystępnia zapoznanie się z przepisami i instrukcyami obowiązującemi na drogach angielskich. Instrukcye te odznaczają się nadzwyczajną zwięzłością i nie pomijają prawie żadnego możliwego wypadku przy wyzysku dróg żelaznych,—nadto wszelkie przepisy dotyczące służby zewnętrznej zebrane są w jednym zeszycie, podczas gdy na drogach niemieckich i innych są one porozrzucane w znacznej liczbie instrukcyj specyalnych, wydanych dla oddzielnych kategoryj urzędników i oficyalistów kolejowych. Przepisy angielskie wyróżniają się umiejętnością układu, co we wszelkich instrukcyach służbowych jest rzeczą istotnego znaczenia. Sygnały petardowe, ze względów klimatycznych i in-

nych. mają w Anglii obszerniejsze zastosowanie aniżeli w Niemczech i u nas,—pomimo to odnośne przepisy są interesujące (§ 54 dotyczący sprawdzania stanu petard). Instrukcye obowiązujące maszynistów i palaczy odpowiadają zupełnie celowi. Osnowa instrukcyj jest tak treściwą, iż prawie nie można z niej przytaczać wyciągów. Wydanie pracy p. *Textor'a* powitane zostało z należytem uznaniem przez techników kolejowych niemieckich. *A. B.*

Podręcznik przy poszukiwaniach (trasowaniu) dróg żelaznych. (Anleitung zum Traciren von Eisenbahnlinien für angehende Ingenieure von *Manega*. Weimar 1883. Cena 4 M.). Pod powyższym tytułem wyszła książka opracowana przez p. *R. Manega*, nadinspektora towarzystwa państwowych kolei austryackich, na teraz dyrektora budowy dróg żelaznych rumuńskich. Po ogólnych uwagach, dotyczących okoliczności, które należy mieć na uwadze przy projektowaniu drogi żelaznej, mianowicie też ze względu na .spadki i krzywizny wpływające na opór ruchu, autor opisuje szczegółowo przedwstępne roboty pomiarowe. Oddzielny rozdział poświęcony jest wykładowi dotyczącemu użycia barometru powietrznego (aneroidu) do oznaczania wysokości i tachymetru francuskiego inż. *Moinot'a*. do zdejmowania krzywych jednakowego poziomu. Jakkolwiek książka p. *Manega* nie wyczerpuje całkowicie przedmiotu, to jednakże zawiera wiele cennych skazówek dla rozpoczynających praktykę inżynierów i jako taka może być przez nich z korzyścią zużytkowaną. *A. B.*

Organizacya warsztatów mechanicznych, *kontrola materyałów warsztatowych, drogowych, budowlanych i innych i odnośna rachunkowość na pruskich państwowych drogach żelaznych.* (Die Vervaltung der Werkstätten und Werkstattsmaterialen, sowie der Betriebs- der Oberbau- und Baumaterialien, einschliesslich Buch- und Rechnungswesen, bei den Preussischen Staats und unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen, nebst anderen gemeinsamen Bestimmungen für diese Bahnen. Zusammengestellt von. *H. Kosub*. Verlag von *Wolf Peiser*, Berlin S. Brandenburgstr. 11—17 Bogen gr. 8°. Preis 5 M.). W książce wydanej pod powyższym tytułem, autor zestawił przepisy ustanowione przez pruskie ministeryum robót publicznych,—przez dodanie zaś stosownych objaśnień i formularzy, sporządził dla techników kolejowych cenny podręcznik. Osnowa książki składa się między innemi z następujących ciekawych rozdziałów: *Zarząd warsztatów i materyały, a*) organizacya, *b*) prowadzenie książek i rachunkowość. *c*) etat warsztatów. 2) *Manipulacya z materyałami*. drogowymi, budowlanymi i innymi. *a*) organizacya zarządu. *b*) prowadzenie książek i rachunkowość. 3) Przepisy dotyczące *premij* dla maszynistów i milowego dla służby ruchu. 4) *kontrola postoju* wagonów towarowych na stacyach. Wreszcie książka mieści w sobie przepisy dotyczące obrachunków za użycie wagonów w międzynarodowej komunikacyi, reklamacyj z powodu przewozu osób i towarów— i inne, objęte regulaminem przyjętym na drogach państwowych pruskich i drogach prywatnych pod administracyą rządową pozostających. *A. B.*

Skorowidz artykułów *pomieszczonych w czasopismach technicznych niemieckich, francuskich i angielskich z r. 1880 i 1881, dotyczących techniki kolejowej.* (Repertorium der Journal - Literatur der Eisenbahntechnik. herausgegeben von *Franz Woas* I. Die Jahre 1880 und 1881. Berlin. Verlag von *S. Springer*. Preis 5 M.). W czasopismach technicznych niemieckich, francuskich i angielskich z r. 1880 i 1881 mieści się 1657 artykułów. co stwierdza wymownie. jak trudno jest technikowi-praktykowi zapoznać się z ogółem prac, dostarczanych przez bieżące piśmiennictwo. Autor postawił sobie za zadanie zestawić na 230 stronicach treściwy przegląd ogłoszonych prac. Materyał opracowany jest systematycznie, a przeto książka p. *Woas'a*, uzupełniona spisem artykułów i nazwiskami autorów, może oddać rzeczywiste usługi osobom śledzącym za postępem techniki kolejowej. *A. B.*

Wąskotorowa kolej Felda. (Die Felda-Bahn. Schmalspurige Secundärbahn im Grossherz. Sachsen-Weimar. München 1882). Broszura wydana pod powyższym tytułem przez zarząd warsztatów budowy parowozów *Krauss'a* i *S-ki* w Mnichowie i Linzu. obejmuje dane dotyczące wąskotorowej kolei „Felda“, długiej 44,1 klm. Ze względu na spożytkowanie dróg bitych pod kolej, znajduje się w broszurze następujący ustęp: 26,2 klm. kolei Felda ułożono na istniejących drogach bitych, a tylko 17,9 klm. na umyślnie zbudowanym plancie. Szerokość toru wynosi 1 m. Koszt budowy 1 klm. kolei, ułożonej na drogach bitych, wyniósł 17 000 marek,—na oddzielnym zaś plancie 32 100 marek.; oszczędność więc w pierwszym razie wynosi 47%. Broszura uzupełniona jest 8-ma tablicami i zasługuje na uwagę osób interesujących się kwestyą drugorzędnych dróg żelaznych. Kolej „Felda“ opisaną była szczegółowo w czasopiśmie „Organ f. die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1878, str. 222. *A. B.*

Tramwaje parowe w Alzacyi i Lotaryngii, Francyi i górnych Włoszech. (Ueber Dampftramways in Elsass-Lothringen, Frankreich und Ober - Italien. Wien 1882. Verlag von *Gerold & Comp.*). Broszura wydana pod powyższym tytułem, mająca za przedmiot odczyt wygłoszony przez inż. *Birk'a*, asystenta politechniki wiedeńskiej. w wiedeńskiem stowarzyszeniu inżynierów i budowniczych, obejmuje ciekawe dane, dotyczące wyzysku tramwajów parowych, zebrane przez autora w czasie jego naukowej wycieczki. Najwięcej szczegółów odnosi się do górno-włoskich tramwajów parowych. Według autora, węzeł tramwajów parowych włoskich znajduje się w Medyolanie. Dziesięć linij tramwajowych z odgałęzieniami, ogólnej dług. 305 klm., łączy Medyolan z jego okolicami, w promieniu 44 klm. Tramwaj parowy przebiega po głównych ulicach Turynu z prędkością 15—20 klm. na godzinę. Na drogach bitych prędkość biegu dochodzi do 26 i 30 klm. na godzinę. Inż. *Birk* dowodzi, że wyzysk tramwajów parowych jest i ekonomiczniejszy i więcej ożywiony aniżeli wyzysk kolei konnych. *A. B.*

Mapa kolejowa wschodniej Europy, *ze szczególnem uwzględnieniem państwa Rosyjskiego.* (Eisenbahn - Karte des östlichen Europa in besonderer Berücksichtigung des russischen Reiches. Nach amtlichen Quellen bearbeitet von *Johann Pohl* und *Boroslaw Widunsky*. Wien. *R. Lechner's* Hof- und Universitäts-Buchhandlung. 10 M.).

Mapa wydana pod powyższym tytułem. wykonaną została na skalę 1 : 2 500 000. na 4-ch tablicach. Na zachód sięga po Lipsk, na południe po Carogród. Odbita jest wyraźnie i poprawnie.— sieć dróg żelaznych państwa Rosyjskiego obejmuje i linie będące w budowie, z oznaczeniem wszystkich stacyj.— drogi żelazne sąsiednich państw oznaczone są na mapie czarnemi liniami, koleje zaś państwa Rosyjskiego czerwonemi,— na liniach państw sąsiednich oznaczone są tylko główniejsze stacye. Oddzielne linie są ponumerowane, a nazwy dróg odpowiadające numerom podane są na dolnym marginesie. Do karty dołączona jest książeczka. obejmująca spis stacyj kolejowych państwa Rosyjskiego. Na wartość mapy wpływa jeszcze i ta okoliczność, że rzeki spławne i kanały oznaczone są z dokładnością. Karty tej wyszło obecnie 2-ie poprawne wydanie. *A. B.*

Mapa dróg żelaznych niemieckich. (Uebersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. Berlin . 1882. Hofbuchhandlung von *E. S. Mitler & Sohn*). Mapa powyższa, opracowana przez państwowy urząd kolejowy, wykonaną została na skalę 1 : 100 000, na 4-ch tablicach. Odpowiada ona stanowi sieci kolei niemieckich w d. 15 maja 1882 r. i obejmuje drogi wyzyskiwane. w budowie będące i koncesyonowane. Państwowe drogi oznaczone są czerwonemi liniami. prywatne będące w administracyi rządowej — zielonemi, a koleje należące do towarzystw prywatnych i przez takowe wyzyskiwane, czarnym kolorem. Oznaczone są wyraźnie drogi o dwóch kolejach i o jednej kolei. Długości pojedyńczych przestrzeni podane są w kilometrach; oznaczone są również maximalne wzniesienia i spadki. Cena handlowa. wynosząca 5 marek, wobec starannego wydania, jest bardzo umiarkowaną. *A. B.*

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za październik.

Armengaud jeune.—Exposition internationale d'électricité de 1881 à Paris. Réunion internationale des électriciens. Comptes rendus sténographiques. Gr. in-8. *J. Baudry*. Cart., 6 fr.

Boulard (J.).—Production et application de l'électricité. Gr. in-8. avec 137 fig. *Aux bureaux du Journal „le Génie civil"*. 4 fr.

Brunfaut (Jules). — Les Odeurs de Paris. 2e éd. In-8. *V^e. Ambr. Lefèvre*. 12 fr.

Derosne (Ch.).— La photographie par tous. Traité élémentaire des nouveaux procédés. Orné d'une photographie. Gr. in-8 *Gauthier Villars* 3 fr.

Différents systèmes (les) de téléphones et leur application. In-4, avec 3 planches. *Hinrichsen*. 4 fr.

Gillet (Achille). — Traité pratique du dégraissage et du blanchiment des tissus, des toiles, das écheveaux de la Flotte. etc. In-8. *J. Baudry*. 4 fr.

Horsin Déon (Paul). — Traité théorique et pratique de la fabrication du sucre. Guide du chimiste - fabricant. Gr. in-8, avec fig. et 5 grandes planches. *Bernard*. 25 fr.

Messine (H.). — La question du vinage et les vins artificiels en 1882. In-8 *J. Michelet*. 1 fr.

Persin (H. de). — Série de prix pour le réglement normal des travaux de serrurerie et charpentes métalliques, peratonnerres. sonnetteries et porte-voix. In-8. *J. Baudry*. Cart., 6 fr.

Vaudou (L.). — Le Menuisier en escaliers. 26 planches avec texte en regard. In-folio. *B. Tignol*. 5 fr.

Niemieckie za listopad.

(Ceny w markach).

Askinson, G. W., die Parfumerie-Fabrication. 2. Aufl. Wien, *Hartleben*. 4. 50.

Behrend, G., Tabellen üb. Kraft- u. Nutz - Leistung v. Dampfmaschinen. (In 15—20 Hftn) 1. Hft. 4. Halle, *Knapp*. 2. —

Burgkapelle, die, zu Iben in Rheinhessen. Aufgenommen v. Studirenden der Architektur an der techn. Hochschule zu Darmstadt unter Leitg. v. *E. Marx*. Fol. Darmstadt, *Bergsträsser*. 8. —

Eggert, H., die Concurrenz f. Entwürfe zum neuen Reichtagsgabäude. Besprochen. 4. Berlin, *Ernst & Korn*. 2. —

Gladbach, E., der schweizer Holzstyl in seinen cantonalen u. constructiven Verschiedenheiten, vergleichend dargestellt m. Holzbauten Deutschlands. 1. Serie. Fol. Zürich, *Schmidt*. 40. —

Glaser-de Cew, G , die magnetelektrischen u. dynamoelektrischen Maschinen u. die sogenannten Secundär-Batterien. 2. Aufl. Wien, *Hartleben*. 3. —

Handbuch f. specielle Eisenbahn-Technik, unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. von *E. Heusinger* v. *Waldegg*. 3. Bd. Leipzig, *Engelmann*. 52. —; Einband. 5. —

Der Locomotivbau, 2. Aufl. Bearb. von *W. Basson*, *W. Bork*, *A.* v. *Borriers* etc.

— der chemischen Technologie hrsg. v. *P. A. Bolley*. Nach dem Tode d. Hrsg. fortgesetzt v. *K. Birnbaum*. 6. Bds. 4. Gruppe. Braunschweig, *Wieweg & Sohn*. 5. 50.

Grundzüge der Lederbereitung m. besond. Berücksicht. der neueren Fortschritte auf diesem Gebiete v. *Ch. Heinzerling*.

Holthof, F., das electrische Licht in seiner neuesten Entwickelung, m. besond. Berücksicht. der Pariser Elektricitätsausstellung 1881, Halle, *Knapp*. 4. —

Jeep, W., die Einrichtung u. der Bau der Backöfen. 2. Aufl. Mit. e. Atlas in Fol. Weimar, *B. F. Voigt*. 5. —

Koppe, S. W., das Glycerin. Seine Darstellg., seine Verbindgn. u. Anwendg. in den Gewerben. Wien, *Hartleben*. 2. 50.

Lachner, C, die Holzarchitektur Hildesheims. Hildesheim, *Borgmeyer*. 12. — ; geb. 15.

Laspeyres, P., die Bauwerke der Renaissance in Umbrien. 2. Abth. [IX. Gubbio.] Fol. Berlin, *Ernst & Korn*. 20. —

Ledebur, A., vollständiges Handbuch der Eisengiesserei. Nebst e. Atlas in Fol. Weimar, *B. F. Voigt*. 13. 50.

Manega, R., Anleitung zum Tracieren v. Eisenbahnlinien f. angehende Ingenieure. Weimar, *B. E. Voigt*. 4. —

Menzel, C.A. der Steinbau [der praktische Maurer]. 8. Aufl. v. *F. Heinzerling*. 1. Tl. Leipzig. *Knapp*. 5. —

Messerschmitt, A., die Calculation im Maschinenwesen u. der Ingenieur in seinem Betriebe. Essen, *Bädeker*. geb. 3. 50.

Mothes, O., die Baukunst d. Mittelalters in Italien von der ersten Entwicklung bis zu ihrer höchsten Blüthe. (In 4 Thln.) 1. u. 2. Thl. Jena, *Costenoble*. à 8. —

Samuelson, S. A., Sandfiltration u. konstante Wasserversorgung. Hamburg, *Voss*. 2. 40.

Schmidt, O., Lehrbuch der mechanichen Technologie. Wittenberg, *Herrose* Verl. 2. —

Semper, H., F. O. *Schulze*, W. *Barth*, Carpi. Ein Fürstensitz der Renaissance. Fol. Dresden, *Gilber's* Verl. In Mappe. 75. —

Staatsbahnstrecke, die, Oberlahnstein - Coblenz - Güls, insbesondere die Brücken üb. den Rhein oberhalb Coblenz, üb. die Mosel bei Güls, üb. die Lahn oberhalb Niederlahnstein. Fol. Berlin, *Ernst & Korn*.

Tiemann, C., der electrische Telegraph. Ein Buch f. Jedermann. Berlin, *Baensch*. 5. —

Tscheuschner, E., Handbuch der Metalldekorierung. 5. Aufl. v. Grägers Handbuch. Weimar, *B. F. Voigt*. 5. —

Uhland, W. H., Fortschritte der Industrie u. Technik. Berichte üb. Construction, Anlage u. Betrieb der Maschinen u. Apparate f. die wichtigsten Industriezweige. 1. Bd. Die Hebeapparate, deren Construction, Anlage u. Betrieb. 1. Thl. Jena, *Costenoble*. 6. —

Willmann, L. v., Aufgaben aus dem Gebiete der Bauconstructions-Elemente. 1. Hft. Fol. Darmstadt, *Bergsträsser*. 6. —

Wipplinger, L., die Keramik od. die Fabrikation v. Töpfer-Geschirr, Steingut, Fayence, Steinzeug, Terralith, Sowie französ., engl. u. Hart-Porzelan. Wien, *Hartleben*. 4. 50.

Woas, F., Repertorium der Journal-Litteratur der Eisenbahn-Technik I. Die J. 1880 u. 1881. Berlin, *Springer*. 1. 40.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

CUKROWNICTWO.

Oczyszczanie soków buraczanych kwasem siarkawym, w połączeniu z filtracyą przez żwir. Kwas siarkawy, zalecany od dosyć dawna i to kilkakrotnie jako środek do oczyszczania soków buraczanych, znalazł w ostatnich czasach zastosowanie w połączeniu z przesączaniem przez żwir,—a okazało się, że sposób ten polega głównie na o ile możności równej saturacyi 1-ej i 2-ej i na trzeciem nasyceniu kwasem siarkawym. Następnie przesącza się sok przez żwir, który można równie dobrze zastąpić każdym innym odpowiednim czynnikiem mechanicznym.

Podług doniesień pp. *R. Reinecke'go* i *R. Stutzer'a* w Czasopiśmie niem. towarzystwa cukrowniczego (1882 str. 81 i 165), w cukrowni w Ganderheim zagrzewano sok dyfuzyjny do 68° i dodawano 1,8% mleka wapiennego, nasysycano kwasem węglanym od 0,14 do 0,18 alkaliczności i przeciskano za pomocą ciśnienia pary przez prasy filtrowe. Sok klarowny zaprawiano ponownie mlekiem wapiennem, saturowano od 0,08 do 0,10, zagotowywano silnie i postępowano z nim jak poprzednio.

Po drugiej saturacyi wprowadzano do soku odpływającego z pras przez 6 do 10-ciu minut kwas siarkawy i przesyłano potem sok na filtry napełnione żwirem. Działanie kwasu siarkawego okazuje się z następującego zestawienia rozbiorów soków drugiej saturacyi (I) i soków po 3-em nasycaniu kwasem siarkawym (II).

Rozbiór.	Wody.	Cukru.	Węglanów.	Niecukrów organiczn.	Alkaliczn.	Barwa na 100cukru	Kwasu siarczanego.
I.	91,50	7,63	0,36	0,51	0,0838	28,4	0,04363
II.	91,47	7,83	0,39	0,30	0,0635	25,6	0,0635
I.	91,73	7,54	0.31	0,42	0,0809	29.0	0,0446
II.	91,74	7,56	0,32	0,38	0,0635	27,2	0,0566
I.	91,80	7,60	0,32	0,28	0,0809	29,0	0,0343
II.	91,69	7,68	0,36	0,27	0,0635	28,4	0,0549
Sok gęsty	55,19	41,0	2,37	1,44	0,2514	31,3	0,1853
	53,97	41,7	2,44	1,89	0,2601	31,2	0,2324

Masy cukrowe, otrzymywane z soków oczyszczanych w powyższy sposób, były koloru jasno-brunatnego, kręciły się wygodnie i dawały 67,8% pierwszego produktu.

Od 4 do 16-go tygodnia kampanii brano z każdego waru próbkę masy, mięszano i badano w końcu tygodnia:

Tydzień.	Cukru.	Soli.	Wody.	Organicz. niecukru.
4	84.7	4,17	4,19	6,94
5	83,3	4,05	6,82	5,83
6	82,2	4,32	8,30	5,18
7	82,8	4,23	6,00	4,97
8	83,8	4.05	7,20	4,95
9	83,0	4,59	7,60	4,81
10	84,2	3,87	7,40	4,53
11	84,2	4,23	7,32	4,25
12	83,0	4 23	9,14	3,63
13	82,3	4,14	8,00	3.56
14	82,7	4.05	8,72	4,53
15	82,2	3,78	9,20	4,82
16	82,0	4,41	7,50	6,09

Mączka cukrowa pierwszego rzutu zawierała 95,0% cukru, 1,8% wody, 1,6% soli i 1.6% organicznego niecukru. Rzut drugi i melas odciekowy zawierały:

	Drugi produkt	Melas
Cukru.	88,9	55.74
Wody.	3,4	19,65
Soli	3,8	10,80
Niecukru organiczn.	3.9	13.81
	100,0	100,0

Sole zawierały 14,84 i 9,46 kwasu siarczanego, melas —0,61% cukru skrętnego (inwert.). *Dreckmann* zwraca na to uwagę, że do oczyszczania dobrych soków kwas siarkawy używany być może, lecz że trzeba dać pierwszeństwo sposobowi dawnemu, gdy się ma soki gorsze. *Crahe* donosi o nieszczególnych wynikach wyżej opisanego sposobu i mniema, że zanim reszta cukrowarów zaprzestanie używać węgla kostnego, ci którzy go usunęli ze swych fabryk, już znów przezeń będą filtrowali. *A. Gr.*

(Dingl. Pol. Journ. Tom 245, zeszyt 6).

Chlorek strontu, jako środek oddzielający i czyszczący soki cukrowe. Na polu cukrownictwa wypada nam zanotować nowy wynalazek, na który p. *Gustaw Kollman* z Berlina uzyskał patent. Metoda ta opiera się na zastosowaniu chlorku strontu ($Sr\,Cl_2$), w połączeniu z wapnem, a właściwiej z wapnem i chlorkiem wapnia, do oddzielania i oczyszczania soków cukrowych.

Postępowanie jest następujące: do dyfuzyjnego lub prasowego soku dodaje się najprzód tyle chlorku wapnia, ile go potrzeba do strącenia wszystkich kwasów, dających z chlorkiem wapnia sole wapienne nierozpuszczalne; następnie sok taki traktuje się wapnem, saturuje i filtruje; do odfiltrowanego zaś soku, pozbawionego niektórych kwasów, dodaje się dopiero chlorku strontu, przez co następuje dalsze osadzanie się kwasów, w formie nierozpuszczalnych strontowych połączeń. Sposób ten postępowania można, a nawet korzystniej jest cokolwiek zmienić, a mianowicie: najprzód traktować sok dyfuzyjny chlorkiem wapnia, jak wyżej było powiedzianem, a następnie, zamiast dodawać wapna, należy sok ten przefiltrować i dopiero do filtratu tego dodać chlorku strontu, jeszcze raz przefiltrować, w końcu wapnem strącić i saturować. Sok saturacyjny, oczyszczony jednym lub drugim sposobem, poddaje się dalszym zwykłym operacyom. Chlorek strontu może być także zastosowany do czyszczenia syropów, niskich produktów i w rafineryi, gdzie go się dopóty do roztworów cukrowych dodaje, dopóki powstaje osad. *W. Sob.*

DROGI ŻELAZNE.

Przyrząd do wyginania szyn. Inż. *L. Vojáček* z Pragi, obmyślił w r. 1881 przyrząd do wyginania szyn, który się odznacza prostotą układu i łatwością użycia. Przyrządy dawnych systemów, których istotną część stanowiły 3 walce poziome czy też pionowe, osadzone w nieruchomych słupcach i obracane za pomocą korb i trybów, nietylko że grzeszyły małą wydajnością, z powodu że ciśnienie wywierane było przeważnie na główkę i podeszwę szyny, ale nadto, podobnież jak w ostatnich czasach często stosowane przyrządy *Pressler-Thomas'a* i *E. Schrabetz'a*, nie mogły być łatwo przenoszone z miejsca na miejsce, a nadto były dość kosztowne.

Przyrząd inż. *Vojáček* składa się z 3-ch krążków żłobkowanych ze stali lanej, których czopy obracają się w łożyskach urządzonych, w ramie żelaznej. Środkowy krążek może być przesuwany przez zastosowanie tępej szruby, prostopadle do linii łączącej środki krążków krańcowych, a to stosownie do promienia mającej się otrzymać krzywizny szyny. Skoro przyrząd ma być wprowadzony w działanie, wsuwa się takowy na szynę przewróconą (t. j. ułożoną w ten sposób, iż jej oś pionowa znajduje się w położeniu poziomem) i obraca się rękojeść krzyżową, umocowaną na osi krążka pośredniego. Każdy z krążków styka się z szyną tylko w dwóch punktach szyjki, a przeto wyginanie szyny dopełnia się i łatwiej i dokładniej aniżeli w dawnych systemach walcowych. Najcięższe kalibry szyn stalowych, ważące od 35—37 kgr. na 1 m. bież., mogą być gięte aż do 4-ch m. promienia i jeszcze więcej nawet, gdyby się tego okazała potrzeba, na zimno, całkiem regularnie i prędzej, aniżeli jakimkolwiek innym ze znanych dotąd przyrządów. Przyrząd inż. *Vojáček*, kosztuje 170 marek loco dworzec Praga,—jeżeli krążki są odlane z surowizny, to cena przyrządu jest jeszcze niższą. Dla porównania cen przytoczymy, iż przyrząd do wyginania szyn *Schrabetz'a* kosztuje 350 marek, a takiż przyrząd *Pressler'a-Thomas'a* 375 marek loco fabryka. Doświadczenie wykazało, że 3 typy przyrządów inż. *Vojáček* mogą obsługiwać wszelkie profile szyn *Vignoles'a* i beleczki żelazne kształtu podwójnego T. Przyrząd *Vojáčka* wszedł w użycie na wielu drogach austryackich, a nadto stosowany jest z powodzeniem na d. ż. Wrocław-Schweidnitz-Frejburg, Dortmund-Gronau-Enschede i na liniach kr. Dyrekcyj w Berlinie i Frankfurcie n. M. *A. B.*

(Organ f. die F. des E. r. 1882).

ROZMAITOŚCI.

Nowy sposób otrzymania glinki zdatnej do wyrobu metalicznego glinu. *James Webster* z *Soli hull* podał nowy sposób otrzymywania tlenniku glinu (Al_2O_3), który został w Anglii patentowany. Postępowanie jest następujące: przygotowuje się dokładną mięszaninę, z alunu i $^1/_3$ smoły gazowej, którą to mięszaninę ogrzewa się do 250° C. w piecu, służącym do otrzymania sody, dla zupełnego oddalenia wody krystalicznej. Po wyjęciu tejże masy z pieca, pozostawia ją się na parę godzin dla ostygnięcia, a następnie tłucze ją się i traktuje mięszaniną, złożoną z 1 objętości kwasu solnego i 5 objętości wody. Z masy takiej, ułożonej w stożki, zaczyna się wywiązywać siarkowodór, który to proces trwa dosyć długo, zależnie od wielkości stożka. Po zupełnem wydzieleniu się siarkowodoru (HS) pod wpływem kwasu solnego, dokładnie mięsza się tę masę z 5% węgla i zarabia z wodą na grubą papkę. Z tej to papki formowane są cegiełki, które przez stopniowe ogrzewanie do 150° C. pozbawione zostają wody. Wysuszone cegiełki należy ogrzewać w retorcie pionowej, w którą to retortę wtłaczanym być winien strumień, składający się z 1 objętości powietrza i 2-ch objętości pary wodnej,— strumień ten porywa ze sobą powstałe pary siarki, siarczanu żelaza, kwasu solnego i kwasu węglowego, a wypalona tym sposobem masa wygotowywa się z wodą, przec co wyługowanym zostanie siarczan potasu, glinka zaś osadzi się. *W. Sob.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch budowlany w Królestwie. Zmniejszenie się ruchu budowlanego w Warszawie, przewidywane było i zapowiedziane jeszcze w r. 1880, jako skutek nadmiaru wzniesionych budowli w ostatnich latach. Wobec znacznej liczby niewynajętych mieszkań, trudności sprzedaży, a nawet zamiany na majątki ziemskie nowo wykończonych domów, spekulanci wykładający kapitały na budowę zmuszeni zostali powstrzymać się,—a utrudniony obecnie kredyt i brak chętnych nabywców, nawet przy obniżce cen materyałów budowlanych, mianowicie cegły, nie mogły zachęcić przedsiębierców do mieszczenia kapitałów w interesie budowla—

nym, nie zapewniającym szybkiego zwrotu poniesionych kosztów.

Roboty wykonywane przy budowlach publicznych w roku zeszłym w Warszawie, ograniczały się do gruntownych odnowień lub powiększeń istniejących gmachów. Restauracya najstarszej w mieście świątyni, kościoła Panny Maryi na Nowem Mieście, bardzo starannie prowadzona według planu i pod kierunkiem budowniczego miasta *Zygadlewicza*, w roku bieżącym ukończoną zostanie. Po zmocowaniu wiązania i przekryciu dachów, zniesiono poprzednio istniejącą kruchtę, będącą niefortunnym okazem stylu ostrołukowego angielskiego. Szczyt główny frontowy umiejętnie ozdobiono motywami odpowiedniemi stylowi wieży głównej. Dobudowano obszerną kruchtę z podwójnemi drzwiami, utrzymaną w stylu kościoła. Zgrabny domek odźwiernego, wraz z nowo projektowaną kratą na podmurowaniu, utworzy z odnowionym kościołem udatną, a zarazem charakterystyczną całość.

Strop wnękowy w kościele Ś. Karola Boromeusza, zniszczony wpływem zmian klimatycznych i zagrażający upadkiem, został odbity, przy zaprojektowaniu po zmocowaniu pułapu wykonania wnęk (koszyków) wraz z rozetami z cynku. Brak potrzebnych funduszów zniewolił odłożyć proponowane roboty do roku przyszłego. Nie podzielając przyjętego ostatniemi laty zwyczaju malowania frontów budowli publicznych olejno, gdyż takowe łyszczy się, psuje efekt wyskoków i odciąga tynki,—przyznamy jednak, że front kościoła Ś. Karola Boromeusza pomalowano olejno w roku zeszłym przy wyborze koloru odpowiedniego.

Wykończone wnętrze kościoła W. Świętych na Grzybowie, uzupełnione zostało Ołtarzem Wielkim, z wykonaniem robót przygotowawczych z muru. Ołtarz ten, wysoki 37 łok., o dwóch kondygnacyach, wzniesiony na podniesieniu 9 stopni nad posadzkę kościoła, posiadać będzie trzy obrazy. Dolny główny *Trevisaniego* Chrystus na krzyżu,— środkowy okrągły *Siemiradzkiego* Zmartwychwstanie,—górny W. Świętych pędzla *Gersona*. Kapitele marmurowe nader misternie wykonane zostały w Kararze, a 14 figur świętych i aniołów wykonał z gipsu artysta-rzeźbiarz *Pruszyński*. Przy obłożeniu dolnej części z przystołem (mensą) marmurami kolorowymi, kolumny, pilastry niższe i tła pokryte zostaną kolorową mozajką.

Kościół św. Józefa Oblubieńca (dawniej Karmelicki) na Krakowskiem Przedmieściu, po odnowieniu dachów, pomalowano olejno od frontu. Kościół Ś. Trójcy na Solcu, przebudowany i powiększony według planu budowniczego *Muklanowicza*, przy utrzymaniu stylu pierwotnej budowli, po wykończeniu pomieści znaczną liczbę pobożnych.

Zatwierdzone plany na budowę projektowanego kościoła na Koszykach zwrócono wykonawcy testamentu pani *T. Rapackiej* i spodziewać się należy, że budowa kościoła na Koszykach rozpocznie się z przyszłą wiosną.

W najstarszej w naszem mieście świątyni Ś-go Jana, położono nową posadzkę z marmurów zagranicznych.

Postanowieniem p. ministra spraw wewnętrznych, warszawskie kościoły filialne, będące dotychczas pod zarządem Rządu Gubernialnego warszawskiego, obecnie przeszły pod zawiadywanie Magistratu miasta Warszawy.

Restauracya wykonywana dla upamiętnienia stuletniego istnienia kościoła Protestanckiego, w roku zeszłym ukończoną została.

Budowle znane warszawianom jako zakład dawniej *Ohma* za rogatką Wolską, przerobione zostały na szpital. Nową salę dla chorych, z uwzględnieniem wymagań ogrzewania i wentylacyi, urządzono przy szpitalu Dzieciątka Jezus. Zwiększanie się liczby chorych dzieci, zniewoliło zarząd szpitala Dziecinnego dobudować w roku bieżącym nowe skrzydło, podług planów budowniczego *Krysińskiego*.

Stosownie do jednego z wniosków komisyi teatralnej, dla zapewnienia wyjścia publiczności z teatru Rozmaitości, wykonano schody drewniane oszalowane, z obciągnięciem dachu i ścian tekturą smołowcową, zapewniające na wypadek pożaru lub popłochu szybkie wyjście publiczności. Podobne udogodnienie urządzono i w teatrze Małym, przy ulicy Danielewiczowskiej.

Były Zamek Królewski, po starannem odnowieniu frontu, pomalowano. W salach Magistratu miasta Warszawy wykonano różne roboty wewnętrzne, mające na celu udogodnienie lub zabezpieczenie pracujących urzędników od szkodliwych dla zdrowia przeciągów.

Zapowiadana budowa nowego szpitała dla obłąkanych we Tworkach pod Pruszkowem, ma być rozpoczętą w roku bieżącym.

Rozebranie domów przy ulicy Trębackiej, w celu rozszerzenia części ulicy, utworzyło szereg placów położonych w środku miasta, przydatnych pod budowę. Obecna stagnacya w budowie domów, nader małe powierzchnie placów, przy postawieniu wysokiej ceny przez Magistrat za jednostkę powierzchni, spowodowały dla braku konkurentów nie dojście do skutku ogłaszanych licytacyj. Na skutek podobno ofert zagranicznych, zarząd miasta zamierza obecnie po nabyciu sąsiedniej posesyi hotelu Kowieńskiego, oraz po zregulowaniu posesyi mieszczącej cukiernię *Clotin'a*, wszystkie place wraz z dołączyć się mającym po hotelu Kowieńskiem, wystawić na licytacyą, na warunkach dogodniejrzych dla nabywców. Zbudowanie na tych placach wielkiego bazaru lub hotelu, mogłoby obok korzyści dla nabywców przynieść wspaniałą ozdobę dla miasta.

Pisano wiele w dziennikach warszawskich o budowie targów krytych. Myśl ta dotychczas nie wychodzi ze sfery projektów. Zarząd wojskowy, nie akceptując tytułów własności, przedstawianych przez miasto co do posiadania koszar Mirowskich, zamierza po wybudowaniu nowych koszar dla dywizyi żandarmów, na placu za ujeżdżalnią od strony ulicy Ciepłej, place powstałe z rozbiórki budowli koszar Mirowskich, podzielone, sprzedać na licytacyi pod budowę domów. Projekt więc Magistratu, proponujący na placu obecnych koszar wzniesienie szeregu budowli na targ przedmiotów spożywczych, upada w zupełności. Jedynem miejscem, odpowiedniem na wzniesienie głównej halli targu krytego, pozostaje plac Żelaznej Bramy, w części odpowiednio odległej od linii ulic Żabiej i Granicznej.

Budowle dawnego klasztoru Bernardynów przy Krakowskiem-Przedmieściu, nabyte przez zarząd Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, w roku bieżącym z wyjątkiem frontu mieszczącego oprócz sklepów Towarzystwo Sztuk Pięknych, będą przerobione na sale i bibliotekę muzeum, podług planów budowniczego *Żochowskiego*.

Z budowli prywatnych wzniesionych w r. 1880 i 1881, a wykończonych w ubiegłym, zaznaczyć należy dom p. *L. Górskiego* na Foksalu, projektowany przez bud. *Berenta*, odznaczający się ozdobnością wnętrza,— dom Nr. 46 przy ulicy Marszałkowskiej, podług projektu bud. *Zawadzkiego*, udatnie uproporcyonowany, z wyjątkiem otworu bramy,— dom p. *Lewenthala* na Chmielnej, wzniesiony w stylu włoskim podług projektu *Wolińskiego*, wyróżniający się ślepymi oberlichtami nad oknami I-go piętra w środkowej części budowli,— czteropiętrowy dom p. *Szlerla* przy Alei Jerozolimskiej, podług projektu bud. *Lempke'go*, mocno ozdobny od frontu, posiadający w suterenach maszynę powietrzną, pompującą wodę wodociągową na piętra,— udatny dom na rogu Nowo-Próżnej i Placu Grzybowskiego, podług projektu bud. *Braumana*,— dom przyległy straży ogniowej na Nowym Świecie, podług projektu bud. *Schimelphenniga*, — domy przy rogu ulicy Sto-Krzyskiej i Włodzimierskiej, usilnie ornamentowane,—domy w Alejach Belwederskich, podług projektu bud. *Heuricha*, umiejętnie ozdobione,—oraz wiele innych wykończonych domów w okolicach stacyi drogi Wiedeńskiej i Nalewek. O domu p. *Szlenkiera*, którego projekt, będący piękną pracą bud. *W. Lanci'ego*, podany był w zeszycie lutowym Przeglądu r. z., pomówimy jeszcze po jego ukończeniu.

P. *Rawicz*, właściciel domu na placu Zielonym, wprowadził nowość dotychczas niepraktykowaną w Warszawie. Po odbiciu tynku, polecił wyłożyć cały front budowli cegiełkami, sprowadzonemi z Hollandyi, przy pozostawieniu gzemsów i kapiteli okien obciągniętych tynkiem. Całość sprawia dobry efekt,— zaznaczyć należy wszakże, że ramy i kapitele okien, przy tle z cegły czerwonej, szerzej i silniej co do wyskoku winny być traktowane, niż jak się to praktykuje przy wapiennych tłach ściany.

Dawna jurydyka Krasińskich, obok Instytutu Muzycznego zabudowywa się pośpiesznie. Na rogu Aleksandryi i Ordynackiej stanął czteropiętrowy dom,— środek zajęty jest pod budowę wielkich wymiarów Cyrku, z wiązaniem żelaznem, wznoszonego według projektu bud. *Rakiewicza*, kosztem dyrektora trupy *Ceniselli'ego*.

Piętrowy dom, zwany pod lwem, na rogu Nowego Swiatu i Ordynackiej, nadbudowano na dwa piętra, podług projektu bud. *Wojciechowskiego*. Na placu za Instytutem Muzycznym, podarowanym przez hr. *L. Krasińskiego*, wznosi się kosztem pp. *L. Gorskich* dom dla Towarzystwa Dam Ś-go Wincentego à Paulo, podług projektu bud. *Hirszla*. Ulica Włodzimierska przyozdobi się dwoma domami, wznoszonymi na placu dawnego cyrku, podług projektu bud. *Dziekońskiego*. Dom p. *K. Strasburgiera* przy Ogrodzie Saskim nadbudowano o jedno piętro, z wystawieniem nowych podwójnych oficyn od ogrodu, podług projektu bud. *Hussa*. Nabyte w wysokiej cenie rs. 50 za jeden łok. kw. placu, dwa domy przy ulicy Krak.-Przedmieście, po rozebraniu istniejących budowli zastąpione zostaną nową, projektowaną przez bud. *K. Loewego*, z cegłybez tynku, z gzemsami z kamienia lub obciągniętymi cementem, mieszczącą składy i sklep firmy *Hielle'go* i *Dittrich'a*. Przebudowany pawilon dawnego pałacu Tarnowskich na Krakowskiem-Przedmieściu, na pomieszczenie zakładu fotograficznego, podług projektu bud. *K. Loewe'go*, ożywił tę część ulicy. Dom na rogu Nowego - Światu i Alei Jerozolimskiej nadbudowano o jedno piętro, podług projektu bud. *Hussa*. Na placu Nr. 15 przy ulicy Brackiej, bud. *Żochowski* wzniósł dom własny 3-piętrowy z mansardami. Ulica Królewska ozdobi się dwoma domami, wzniesionymi w roku bieżącym przez p. *Neufelda*, podług projektu bud. *Oczkowskiego*. Znany przedsiębierca p. *Korpaczewski* odnowił dom na Nowym Świecie, podług projektu bud. *Plebińskiego*. Elewacya traktowana jest na sposób francuski, z balkonem obiegającym front budowli,— oficyna prawa w podwórzu pokrytą została w miejsce dachu, sklepieniem na szynach, z pokryciem asfaltem. Doświadczenie wykaże praktyczność pierwszy raz wprowadzonego pokrywania przestrzeni mieszkalnych sklepionymi tarasami. Gmach szkoły wzorowej wznosi się podług projektu bud. *Goebla* przy nowo otwartej ulicy, przecinającej posesyą p. *Lewenthala*, od Nowego Światu do Szpitalnej.

Wogóle, w budowlach wznoszonych w roku ubiegłym, zaznaczyć należy nieco większe umiarkowanie w ozdabianiu frontów domów mieszkalnych gipsowemi ozdobami, przy staranniejszem uproporcyonowaniu szczegółów. Układy planów są wygodniejsze i praktyczniejsze, z uwzględnieniem możliwych dogodności, jak np. wprowadzenia przy kuchniach osobnego pomieszczenia na sypialnię dla służby. Zarzut niedogodności, stawiany układom mieszkań w nowo wznoszonych domach, po rozpatrzeniu warunków i wymagań właścicieli, upada sam przez się. Właściciel dopominający się arbitralnie najkorzystniejszego zużytkowania miejscowości, dla wyciągnięcia z takowej możliwie wielkiego dochodu, zniewala budowniczego tworzyć układy mieszkań tak zwanych ogólnych, z przeznaczeniem takowych dla różnych rodzin.

Ruch budowlany w miastach prowincyonalnych, pod wpływem braku kredytu a dostatecznej liczby mieszkań w istniejących domach, słabszy był jak w latach poprzednich.

W Łodzi wzrasta szybko ilość domów i budowli fabrycznych. Wykończająca się cerkiew w nowo założonym ogrodzie publicznym, mianowicie prawie ukończone wnętrze, starannie i bardzo harmonijnie ozdobione, stanowić będzie najpiękniejszą budowlę z cerkwi wzniesionych w kraju. Obszerna synagoga, wznoszona przy ulicy Spacerowej, na wzór istniejącej w Sztutgarcie, obecnie wykończona, o jednej głównej wieży, pokrytej dachem kształtu podniesionej półkuli, podtrzymującej maleńką latarnię czysto chrześciańskiego typu, zakończoną charakterystyczną gwiazdą z dwóch trójkątów równobocznych, wraz z 4-ma mniejszemi kopułkami, przy występach jak w ramionach krzyża, ozdobionych małemi arkadkami w tle frontonów, przedstawiałaby charakterystyczną i dosyć piękną całość. Ale projektodawca z nad Szprei, jak widać zwolennik eklektyzmu w sztuce, zdobi elewacye gzemsami czysto renesansowemi, przy arkadkach, obramowaniach drzwi i okien romańskich. Kościół katolicki wykończa się powoli; protestancki, wykończany pośpieszniej, posiadać będzie w ołtarzu obraz pędzla *Siemiradzkiego*. Nowo wznoszone domy prywatne w Łodzi, przy silnych wyskokach części składowych elewacyi, zwykle z wyskakującymi erkierami, odznaczają się większą wysokością piętr, od praktykowanej w Warszawie. Użycie żelaza kutego lub lanego do konstrukcyi praktykuje się w Łodzi częściej i rzec można śmielej jak w Warszawie. Bramy, sienie i schody są mocno, a często nader gustownie zdobione.

Po oznaczeniu znacznej liczby punktów tryangulacyjnych w Łodzi, zdejmowany jest obecnie plan ogólny miasta, ze szczegółowem oznaczeniem każdej posesyi. Warunki koncesyi na urządzenie kolei konnej, przebiegającej ulice Piotrkowską i Widzewską, z przedłużeniem po szosie z jednej strony do Pabianic, a z drugiej do Zgierza i Ozorkowa, przesłane zostały do zatwierdzenia ministra spraw wewnętrznych.

W Piotrkowie w roku zeszłym wzniesiono tylko trzy nowe domy, przy ulicy wiodącej od dworca drogi żelaznej do miasta, a odnowiono kilkanaście. Budowa nowego gmachu dla Dyrekcyi Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego, podług projektu budowniczego Dyrekcyi Głównej *Wolińskiego*, rozpocznie się w roku bieżącym. Piękne kraty kute, znajdujące się w murze przed b. kościołem po Bernardyńskim, z czasem niszczeją; opieka nad podobnym okazem naszego dawnego ślusarstwa, może jednym z piękniejszych w kraju, jest konieczną. Prawie wszystkie nowo wznoszone domy w Piotrkowie wyróżniają się użyciem pilastrów, z mocnemi wnękami, przy ozdobie frontu.

W Lublinie ruch budowlany był mało znaczny. Budowa teatru i resursy ma być niezadługo rozpoczętą. Połączenie dosyć odległej stacyi drogi Nadwiślańskiej z miastem, linią kolei konnej, uznawane oddawna jako konieczne, podobno w krótkim czasie ma być urzeczywistnionem.

Płock, położony na wysokiem wzgórzu nad Wisłą, upiększa i oczyszcza się corocznie. Stoki góry od strony Tumu (katedry), oraz obecnego kościoła protestanckiego, po zregulowaniu i zasadzeniu drzew, stanowić będą obecnie spacer jeden z najpiękniejszych w kraju. Starożytna Katedra, będąca pomnikiem różnych stylów, o pierwotnych motywach romańskich, ma być odnowioną podług projektu bud. *Gosławskiego*. W roku zeszłym, po katastrofie w kościele S. Krzyża w Warszawie, przy lewem ramieniu krzyża, zakończonem półkołowym występem, urządzono wejście boczne, namiętnie krytykowane przez organ miejscowy płocki. Wejście to, harmonizujące z całością budowli, po wykonaniu podobnego z drugiej strony, przy prawem ramieniu krzyża, zapewni pobożnym zbierającym się w Katedrze możność wyjścia na różne strony. Obecnie jedne tylko drzwi główne z frontu, na wypadek popłochu, przedstawiają niebezpieczeństwo. Starożytna, niezwykłej szerokości dzwonnica, stojąca naprzeciwko Katedry, po zmocowaniu skarp zostanie odnowioną, z zachowaniem istniejącego zakończenia. Rozpoczęta w roku zeszłym budowa nowego Seminaryum, podług projektu bud. *Gosławskiego*, w roku bieżącym ukończoną zostanie. Z budowli prywatnych zaznaczyć należy jednopiętrowy dom p. *Kempnera* przy ulicy Warszawskiej. Dzielnica żydowska, zacieśniona i prawie nie posiadająca podwórz oraz wygód koniecznych, obecnie porządkuje się.

We Włocławku, ukończony w roku zeszłym dom p. *Kohna*, przy ulicy wiodącej od dworca do miasta, podług projektu bud. *Żochowskiego*, a stanowiący prawdziwą ozdobę miasta,—wraz z wykończonym w tymże roku domem p. *Zakrzewskiego*— przedstawiają jedyne okazy ruchu budowlanego. Z funduszu udzielonego przez ks. biskupa *Popiela*, w r. z., po wzmocnieniu wiązania dachu nad Katedrą, przekryto dachy z pokryciem holkieli i forszusów blachą miedzianą i wykonaniem rynien i rur z miedzi. W roku bieżącym wnętrze Katedry po wyreparowaniu zostanie pomalowane,—wieże frontowe w części z cegły wykonane, w stylu tak zwanym wiślano-baltyckim, posiadające kopułki i zakończenia z miedzi w stylu renesansu włoskiego, po roze-

braniu tych ostatnich, mają być zakończone strzałami czy piramidami ostrołukowemi, podług projektu bud. *Prylińskiego* z Krakowa. Spodziewać się należy, że znany odnowiciel Sukiennic krakowskich uszanuje Katedrę we Włocławku,—wprowadzone zaś zmiany w zakończeniu wież, ściśle zastosowane zostaną do stylu budowli. Zamyślają także wznieść stały teatr murowany we Włocławku, według projektu amatora, oficera jazdy p. *Iwaniszko*.

Radom otrzymał w roku zeszłym stałego budowniczego miasta. Budowa nowego dworca drogi Deblińsko-Dąbrowieckiej, rozpoczęta w r. z., ozdobi miasto, zapewniając pożądane wygody podróżnym.

W Kielcach wzniesiono kilka domów,—budowa dworca drogi Dąbrowieckiej została rozpoczętą.

Budowa nowego Ratusza w Kaliszu nie została rozpoczętą. Rada miejska zamierza ogłosić konkurs na budowę stałego teatru.

Budowę gmachu dla Dyrekcyi Szczegółowej T. K. Z. ukończono w Łomży, wzniesiono tamże kilka nowych domów, z układem wygodnym, o udatnych frontach.— podniesiono projekt połączenia Łomży ze stacyą Czyżew linią kolei konnej, idącą na Zambrów.

W Suwałkach nowe budowle nie wyróżniają się z pomiędzy dawniej wzniesionych.

Klasztor i kościół na Jasnej Górze w Częstochowie, odnowiono gruntownie w r. z., dla upamiętnienia 500-letniej rocznicy istnienia kościoła.

Budowa kościoła w Ciechocinku prowadzi się powoli; dach pokryto łupkiem, wieże miedzią, ustawiono kolumny żelazne lane wewnętrzne; wewnętrzne sklepienie wykonane zostanie w roku bieżącym. Wznoszą nową plebanią murowaną.

W Nieszawie wykonano mury, z pokryciem dachem stałym, nowo wznoszonego kościoła protestanckiego.

Budowa nowych kościołów, wznoszonych w różnych miejscowościach kraju, przeważnie z cegły bez tynku, co do frontów w stylu romańskim lub ostrołukowym, prowadzi się wolno jak zwykle, dla braku odpowiednich funduszów. Zaznaczyć należy postęp w projektowaniu i wznoszeniu budowli kościelnych. Coraz mniej spotkać można nowych kościołów, budowanych w stylu włoskim, o niskich dachach, niepraktycznych w naszym klimacie, z gzemsami i ozdobami z gipsu, odpadającemi po kilku latach. Budowle nowo wznoszone, projektowane umiejętnie, stanowić będą świadectwo uzdolnienia tegoczesnych budowniczych.

Dwory i dworki obywateli wiejskich licznie nowo budowane w kraju, wskazują postęp na lepsze, tak w układzie planów jakoteż i w zewnętrznem wykończeniu frontów.

Z. Kisłański.

Kilka słów z powodu odpowiedzi p. Feliksa Bahra. Sprawozdanie moje o przyrządzie samodziałającym pomysłu p. *Bahra*, zamieszczone w zeszycie XI-m „Przeglądu" z r. 1882, wywołało odpowiedź firmowego wynalazcy, ogłoszoną w zeszycie XXIII czasopisma „Inżynierya i Budownictwo", z d. 1 grudnia r. z. Odpowiedź tę, nie mającą żadnego podobieństwa do poważnej polemiki, za jaką ją chce mieć autor, redakcya „Inż. i Budown." uważała za właściwe poprzeć na samym wstępie przypiskiem. Zaznaczając w nim, że „dla braku miejsca" nie może podać sprawozdania o próbie, która dowiodła jak najzupełniej praktyczności wynalazku i całej jego doniosłości w późniejszem zastosowaniu,—taż redakcya obwieszcza jednocześnie czytelnikom swoim „tłustemi czcionkami", iż wynalazca przyrządu zaliczony został w poczet członków „Akademii włoskiej", która go mianowała komandorem „złotego krzyża". Zdawałoby się, że wobec tak stanowczego wyniku próby, o jakim jest mowa w przypisku, podanie protokółu, opatrzonego podpisami fachowych uczestników takowej, byłoby najwłaściwszą i najbardziej godną odprawą, daną mi za zuchwalstwo, z jakiem pozwoliłem sobie wyrazić niejakie wątpliwości odnośnie do zalet przyrządu,— a to tembardziej, gdy ostatecznym wyrazem objawionego poglądu było wypowiedzenie zdania, „że bez danych opartych na doświadczeniach zarządzonych w obszerniejszym zakresie i w odpowiednich warunkach, *zalecać* przyrząd p. *Bahra* jako stanowczy środek ochronny, w szczególności zaś dla teatrów, niepodobna" i gdy przeto ważności „takich prób" nie zapoznawałem. Tymczasem redakcya „Inż. i Budow." uznała za stosowne podać przedewszystkiem dokument, zdaniem jej zapewne większą przedstawiający ważność, t. j. „odpowiedź" pana *B.*,—wypracowanie wypełnione przeważnie niczem nieuzasadnionemi osobistemi wycieczkami i insynuacyami, które chyba objaśnić sobie mogę tylko gniewem wynalazcy, spowodowanym tem, że sprawozdanie moje nie było echem na szeroką skalę rozwiniętej reklamy. Pomijając milczeniem podobne ustępy „polemiki" p. *Bahra*, streszczam poniżej istotną część odpowiedzi i objaśniam takową,— zastrzegając zarazem, że nie mam tu na względzie ani pana *B.*, który „uroczyście" mnie zapewnia, iż dalszej ze mną polemiki prowadzić nie będzie, ani redakcyi „Inż. i Budow.", która wzięła na swe barki brzemię złożone przez wynalazcę [1],— lecz tylko te osoby, którym nie jest znane w całej osnowie sprawozdanie moje zamieszczone w zeszycie XI-m „Przeglądu", a którym wpadła do ręki „polemika" pana *B.*

1. Według pana *B.*, sprawozdawca „Przeglądu", który nie był obecny na próbie wykonanej publicznie, nie był też w prawie wypowiadania swego zdania o przyrządzie, na podstawie opisu uzupełnionego szczegółowym rysunkiem, drukowanego w „Inż. i Budow." i wydanego następnie w oddzielnej odbitce. Takie zastrzeżenie może być postanowione przez p. *B.*, ale też jego tylko może obowiązywać. Jakkolwiek opis, na podstawie którego było przygotowane moje sprawozdanie, dokonany był według pana *B.* przez osoby „trzecie" (dlaczego też nie przez najpierwszą interesowaną osobę?), to niemniej przecież, jak się dowiaduję z „odpowiedzi", tenże sam opis „rozpowszechnił wynalazca po świecie w 5-ciu językach", a więc dokładności jego nie kwestyonował. Według dotychczasowej praktyki, każdej osobie, która potrafi odcyfrować rysunek objaśniony opisem, przysługuje prawo wypowiadania swego zdania o odnośnym pomyśle. Tak też sądziła pierwotnie redakcya „Inż i Bud.", skoro we wstępie do opisu przyrządu wyraźnie zaznacza, iż poddaje takowy pod krytykę publiczną; toż samo musiał mieć na względzie p. *B.*, łożąc koszta na wydawnictwo w pięciu językach. Gdyby z opisu nic nie można było wnosić, to ten ostatni wydatek byłby nader nieprodukcyjnym. Do spółudziału w próbie zaproszony nie byłem, a gdyby takowa była „publiczną", stawiłbym się niezawodnie. Publiczna próba, odbywa się wobec wszystkich osób, które interesują się pewnym przedmiotem, a którym wstęp do danego miejsca otwiera czy to odpowiednia opłata, czy też wymagana legitymacya,—a nadto termin, w którym zamierzona próba ma być odbyta, podany zostaje do wiadomości ogółu przez dzienniki. Taka próba z przyrządem p. *B.* nie miała miejsca,—dokonane zaś było rzeczywiście doświadczenie, w gronie pewnej liczby osób zaproszonych przez p. *B.* Doświadczenie to było że tak powiem gabinetowe, wykonane w sklepie czy pokoju domu zamieszkałego, położonego w śródmieściu i polegało na tem, że „strumienie wody" ugasiły w przeciągu kilku sekund 1 łok. kw. płótna oblanego naftą. Nietylko więc nie obala ono tych wątpliwości moich, którym dałem wyraz w sprawozdaniu, ale przedewszystkiem, zdaniem mojem, ze względu na zakres swój, nie może stanowić ostatecznie o doniosłości pomysłu p. *B.* Zamiast protokółu, którego można było oczekiwać wobec tak bezwzględnego zapewnienia redakcyi „Inż. i Budow.", podanego w przypisku do „odpowiedzi" p. *B.*,—znalazłem w zeszycie XXIV „Inż. i Budow." z r. 1882 artykuł bezimienny, dość krótki, a który tem samem przy dobrej woli redakcyi mógł był znaleść pomieszczenie w zeszycie XXIII. W artykule tym, właściwe „sprawozdanie" o próbie dokonanej przy ul. Próżnej redukuje się do kilku wierszy,—pozostałe zaś ustępy są nowem wydaniem wielokrotnie już podanych wiadomości. Istotną nowość sprawozdania stanowi napiętnowanie mnie brakiem jakiegokolwiek poczucia obywatelskiego. W taki to sposób prowadzoną jest dyskusya przez p. *B.* i „Inż. i Budow.", które to czasopismo jest chyba obecnie organem wynalazcy przyrządu,—w innym bo-

[1]) Patrz: artykuł: „Próba z przyrządem samodziałającym do gaszenia i sygnalizowania ognia, wynalazku *Feliksa Bahra*", zamieszczony w zeszycie XXIV czasopisma „Inż. i Budow." z r. 1882.

wiem razie nie znalazłoby miejsca w łamach swoich na tego rodzaju „polemikę techniczną". Bezimienne sprawozdanie „Inż. i Budow." o próbie dokonanej z przyrządem p. *B.*, wobec okoliczności powyżej przytoczonych, nie może poprzeć skutecznie wynalazku,—a przeto leżałoby tak w interesie p. *B.* jak i redakcyi „Inż. i Budow.", ażeby fachowi uczestnicy próby raczyli stwierdzić podpisami swymi, iż przyjmują za swoje, zdanie wygłoszone przez redakcyą „Inż. i Budow.", że „próba wykonana z przyrządem p. *B.* udowodniła w zupełności praktyczności wynalazku i całej jego doniosłości w późniejszem zastosowaniu". Naturalnie, że wobec takiej deklaracyi, odpowiednie osoby przyjęłyby na siebie moralną odpowiedzialność, w którą uzbrojona redakcya „Inż. i Budown." mogłaby zalecać zastosowanie przyrządu p. *B.* w teatrach warszawskich, bez względu na odnośne wydatki i obecny stan finansów tej instytucyi, gdyż chodziłoby o urządzenia takiej doniosłości, których w jednostce monety wyrażać nie można.

2. Według autora „odpowiedzi", rury wodociągowe wyrzucające małą ilość wody na miejsce objęte ogniem, mogą tak samo wyrzucać ogromną ilość wody, a nawet sprowadzić potop w danej miejscowości. Zdaniem pana *B.* jest to jasne nawet dla niespecyalistów. Wynalazca nie wspomina o tem, czy zamierza peryodycznie, czy też wtedy gdy to wyda mu się właściwem, zmieniać na swój koszt kaliber rur sieci wodociągowej,— czy rozporządza środkami dowolnego zmniejszania lub zwiększania ciśnienia, pod którem woda ma być wyrzucaną— i czy jest pewny tego, że dopuszczoną będzie taka manipulacya, pod jego kierunkiem. Przypuszczając, że pan *B.* miał na myśli jedną i tęż samą, raz urządzoną sieć rur, złączonych czy to z wodociągiem miejskim czy też z oddzielnym zbiornikiem wody i pewien określony przeciąg czasu działania przyrządu,—pozwolę sobie powiedzieć, że zdanie pana *B.*, które ma być jasnem nawet dla niespecyalistów, jest niezrozumiałem dla specyalistów.

3. Z powodu uwagi mojej—iż w najwięcej zagrożonej części gmachu teatralnego, a mianowicie w obrębie sceny, zbiorowisku łatwo palnych materyałów, najbardziej zagrożony punkt nie daje się naprzód przewidzieć, a wyloty durszlakowe i rurowe mogą wyrzucać wodę tylko w pewnym danym kierunku,—p. *B.* zapewnia, że jakkolwiek nie jest inżynierem, potrafi wskazać co cię może palić a co nie, a dalej—że rury wodociągowe można „zmusić" do wyrzucania wody w „dowolnym kierunku". Przy odpowiednim ustępie niema wzmianki o tem, czy p. *B.* zabezpieczył i to odkrycie odpowiednim patentem wynalazku.

4. Z powodu wzmianki mojej—że mechanizm oswobadzający kran przelotowy, jako złożony ze znacznej liczby części i oparty na wielokrotnem przesyłaniu ruchu, powinienby być ze względów bezpieczeństwa peryodycznie wprawiany w ruch,—p. *B.* zapewnia, że z góry o tem pomyślał i zaradził złemu przez obmyślenie „kranu *F*", który ma służyć do tego, ażeby przy uruchomieniu mechanizmu nie zalać dajmy na to sceny. Kiedy panu *B.* przyszło na myśl, iż mechanizm kranu potrzebuje być peryodycznie wprawiany w działanie,—o tem wiedzieć nie mogę; to jednakże jest pewnem, że w broszurze o kilkunastu stronicach, rozpowszechnionej po świecie w pięciu językach, niema o tem najmniejszej wzmianki,—zaś cała wiadomość o owej na teraz i według pana *B.* tak ważnej części składowej przyrządu samodziałającego, redukuje się do następującego dosłownie przytoczonego objaśnienia: „*F*... kran do odprowadzania wody z rury *C* (na wypadek)". Z powyższego wnosić można, że owemu „kranowi *F*" wynalazca nie przeznaczył pierwotnie ważniejszej roli,—w przeciwnym bowiem razie, na obszernej tablicy rysunkowej objaśniającej opis, na której uzmysłowiono nawet wodę wyrzucaną z rur, powinno było znaleść się miejsce dla „szczegółowego rysunku" kranu *F*, którego jednakże p. *B.* nie podał nawet przy swojej „odpowiedzi", a co jednakże w czasopiśmie ilustrowanem mogło było być bez wielkich trudności dokonane. W sprawozdaniu mojem, w którem bez wszelkich rysunków opisałem zasadnicze części przyrządu, mającego gasić i sygnalizować pożar, mogłem był bez żadnej szkody dla istoty pomysłu nie wzmiankować o tej, zapewne jeszcze ostatecznie nie skrystalizowanej w umyśle wynalazcy, postaci kranu *F*. Rozpatrzyłem się drobiazgowo w opisie i w rysunku, w innym bowiem razie nie byłoby możliwem podanie wyczerpującego objaśnienia części przyrządu,—a które, jak to zapewne p. *B.* zauważyć musiał, nie jest przedrukiem odpowiedniej części broszury. Winienem nadto zauważyć, iż działanie samej sieci rur wodociągowych, jak i wogóle każdego urządzenia mechanicznego, podlegać winno również peryodycznej kontroli,—na poparcie czego przytoczę, że komisya, która w myśl nowo-ustanowionych przepisów bezpieczeństwa, badała w połowie grudnia r. z. urządzenia teatru dworskiego w Wiedniu, nie poprzestawała na powierzchownem przyglądaniu się przyrządom wentylacyjnym, ogrzewającym i sieci wodociągowej, lecz wszystkie urządzenia wprawiała w działanie. Pozwolę sobie utrzymywać, iż w razie zastosowania przyrządu pana *B.* w teatrze, administracya odpowiedzialna za bezpieczeństwo publiczności i gmachu, ustanowiłaby odpowiednie zasady kontroli, niezależnie od osobistych poglądów p. *B.*,—a w takim razie wątpliwem jest, czy pomimo „kranu *F*" możliwem by było uniknąć peryodycznego wyrzucania na scenę pewnej ilości wody.

5. Z odpowiedzi p. *B.* dowiaduję się, iż tenże udoskonalił swój pomysł przez zastosowanie szkiełek wartości „pół grosza". Stłuczenie takiego szkiełka wywołuje działanie przyrządu. Mniemane ulepszenie musi być wytworem późniejszej i jak się zdaje nieustającej działalności wynalazczej, za którą jednakże śledzić nikt nie jest obowiązany, dopóki p. *B.* nie przystąpi sam do sporządzenia ostatecznego i całkiem wyczerpującego opisu swego przyrządu, za dokładność którego poręczałby. W opisie, na podstawie którego przyrząd opatentowany został, niema żadnej wzmianki o tłuczeniu szkiełek,—a zauważyć też można, że taka część składowa nie licuje z charakterem „samodziałających" urządzeń.

6. Jakkolwiek opisanie jednego łącznika (zapalnika) byłoby zupełnie wystarczającem dla uzmysłowienia przeznaczenia tych części składowych przyrządu, które jak to słusznie zauważył p. *B.*, można tworzyć do „nieskończoności", mogącej zapewne pomieścić w sobie i rzeczy „dawniej znane", jak termometry,—to niemniej przecież wynalazca zdaje się być niezadowolony z tego, iż w sprawozdaniu mojem objaśniłem ustrój tylko 5-ciu łączników, t. j. tych wszystkich, które opisane zostały w broszurze i uwidocznione na dołączonej do niej tablicy rysunkowej (lit. E, E^{I}, E^{II}, E^{III}, E^{IV}). Tembardziej jest to dziwnem, gdy p. *B.* bezpośrednio po tem zaznacza, że w przyrządzie jego niema *nic* nowego oprócz „*pomysłu*" zmuszenia płomieni lub cieplika do odpowiedniej pracy i zastosowania w tym celu elektryczności. Ze względu na to ostatnie oświadczenie zauważę, że w samym „opisie" przyrządu pana *B.* wzmiankowano, iż prof. *Obernier* z Bonn projektował: zastosowanie w teatrach wyprężonych nitek bawełnianych, mogących przy pomocy elektryczności sygnalizować automatycznie o wszczętym pożarze, a również użycie w tym celu termometrów. Daleki jestem od podnoszenia praktyczności projektu prof. *Obernier'a*, ale nikt nie zaprzeczy, że był to w każdym razie „pomysł" zmuszenia płomieni do odpowiedniej pracy i zastosowania w tym celu elektryczności. Urządzenie proponowane przez prof. *Obernier'a* nie miało jednakże służyć do gaszenia pożaru,—nie było więc tam ani łączników (zapalników), ani rur dziurkowanych lub durszlakowych, ani też mechanizmu otwierającego kran. O takiego rodzaju przyrządzie podało wiadomość czasopismo „Electricien" w zeszytach za luty i marzec 1882 r. (opis przyrządu p. *Bahra* ogłoszony był w lipcu 1882), objaśniając przyrząd samodziałający elektryczny do gaszenia pożaru w teatrach, pomysłu p. *H. S. Maxim'a*. Pomijając kwestyą, czy pomieniony przyrząd różni się od przyrządu p. *B.* zasadniczo, czy też tylko w tych szczegółach, które można tworzyć do nieskończoności i na czem polega różnica pomiędzy obydwoma przyrządami, podaję tu treściwie zasadę przyrządu p. *Maxim'a*, objaśniając ją szkicami na tabl. IV, a po bliższe szczegóły odsyłając czytelnika do powołanego czasopisma.

Łączniki (zapalniki), rozmieszczone na scenie w odpowiednich odległościach, mają na celu zamknięcie przewodu elektrycznego, skoro temperatura w danym punkcie przekracza pewien oznaczony stopień. *Łącznik* (Rys. 2), składa się z 2-ch blaszek metalowych *BB*, tworzących sprężynę, utrzymywanych w pewnej od siebie odległości za pomocą korka

z łatwo topliwego metalu *T*, oddzielonego od blaszek za pomocą papieru lub innego ciała odosobniającego. Skoro temperatura podniesie się na tyle, że korek metalowy zaczyna topnieć, wtedy ramiona sprężynki zbliżają się do siebie i następuje zamknięcie przewodu. Wówczas prąd przebiega przez *elektro-magnes M*, który przyciągając uzbrojenie *N*, przechyla drążek *NQ*. Ciężar *F*, nie będąc już podtrzymywany w położeniu pionowem, opada, zakreślając ćwierć koła od ręki lewej ku prawej. Ząb *G*, osadzony na tymże samym drążku co i ciężar *F*, oswobadza koniec drążka *H*, zaś ciężar *F* działając na *H* przez kombinacyę drążków *P* i *K*, otwiera kran *C*. Woda napływa wtedy do *sieci* kanalizacyjnej, pod ciśnieniem w zbiorniku miejskim.

W rurach wchodzących w skład sieci, znajdują się w odpowiednich odległościach i w pobliżu łączników, *otwory A* (Rys. 3), zamykane przez pokrywki *B* i szczelnie przystające krążki sprężyste *C*. Pokrywki utrzymywane są we właściwem położeniu za pomocą szrubek *DD*, o korpusie rozszerzonym, wszrubowanym w małe cylindry, mieszczące w sobie bawełnę strzelniczą lub inne ciało wybuchowe. Szrubki *D* opatrzone są wzdłuż osi otworami, przez które przechodzą łatwo zapalne knoty. Skoro ogień powstaje, knot zapala się, bawełna strzelnicza wybucha, a otwór wylotowy zostaje odkryty. Oprócz powyższego systemu otwierania wylotów rurowych (przez zapalenie się knota od pobliskiego płomienia), p. *Maxim* zaprojektował drugi system (Rys. 4), w którym prąd elektryczny powoduje bezpośrednio podobne działanie. Każdy z dwóch cylindrów przedstawionych na rys. 3 zaopatrzony jest w żłobek odosobniający. Przez ten żłobek przechodzi przewodnik, zakończony drucikiem platynowym, złączonym z przewodem elektrycznym. Biegun ujemny stosu jest złączony z przewodem, a dodatni z drutem *P*, okręconym spiralnie na około drucika *O*. Druciki *P* i *O* są oddzielone od siebie za pomocą łatwo-palnych ciał odosabniających i warstewek łatwo-topliwego metalu. Zapalenie się odosobniającego ciała i topienie się metalu, sprowadza zetknięcie pomiędzy drucikami *P* i *O*. Następuje wtedy zamknięcie przewodu, a drucik platynowy zapala bawełnę strzelniczą i wylot rurowy zostaje otwarty.

Wszystkie łączniki wchodzące w skład przyrządu p. *Maxim'a*, t. j. opisane na wstępie i ostatnio wyszczególnione, są złączone z elektro-magnesem, tak iż każdorazowe zamknięcie przewodu sprowadza otwarcie odpowiedniego wylotu rury i samodzielne otwarcie kranu *C*.

7. Dla p. *Bahra* nie jest jasnem, dlaczego wykazałem w sprawozdaniu mojem, jaki jest pogląd dr. *Siemens'a* na kwestyę automatycznie działających przeciwpożarnych przyrządów elektrycznych. Ponieważ nie podałem jednocześnie słów pp. *Sachse'go*, v. *Hefnera-Alteneck'a* i *Nehrlicha*, wypowiedzianych na temże samem posiedzeniu elektro-technicznego stowarzyszenia w Berlinie, p. *B*. posądza mnie o tendencyjność tego opuszczenia. Nie wątpię, że dla czytelników „Przeglądu", przytoczenie wyciągu z protokółu posiedzenia było równoważnem z zaprotestowaniem we właściwej formie i na podstawie dowodu, przeciwko nieuzasadnionemu posługiwaniu się imieniem *Siemensa*, dla podniesienia ważności pomysłu p. *B*. i kładzenia mu w tym celu w usta takich słów, których nie wypowiedział. Przytem, osoby ostatnio wyszczególnione brały udział tylko w specyalnej dyskusyi nad pomysłem prof. *Obernier'a*, a zdanie ich o takowym, zresztą niekorzystne, nie należy do sprawozdania o przyrządzie p. *B*.,—które, jako objaśnienie danego wynalazku, nie może być rozprawą o wszelkich przyrządach proponowanych dla zabezpieczenia teatrów, ani też zestawieniem zdań wypowiedzianych, czy to przez osoby o których wzmiankuję, czy też przez inne.

8. Z odpowiedzi p.*B*. dowiedziałem się, iż tenże odkrył w sprawozdaniu mojem pewne sprzeczności, a co więcej, że żałuje i to bardzo, że wypowiedziałem coś takiego, co nie jest zgodne z własnem zdaniem wypowiedzianem publicznie. Do takich wniosków dochodzi p. *B* na podstawie samowolnego zestawienia tu i owdzie wyrwanych ustępów, w następstwie czego zapewnia, że zaznaczyłem, iż setki pożarów teatralnych dowiodły, „iż na czujności ludzi i spełnianiu przez nich obowiązków polegać nie można", czego naturalnie nikt nie odnajdzie w sprawozdaniu mojem. Jeżeli się pominie wypadki nadzwyczajne, to doświadczenie codzienne stwierdza, że tysiące jednostek może, ze względu na swe bezpieczeństwo, polegać na czujności i sumiennem spełnianiu obowiązku przez tych ludzi, którym się daje do ręki odpowiednie środki, którzy są odpowiedzialni wobec prawa i nad którymi rozciągniętą jest stosownie uorganizowana kontrola.

9. Co się tyczy wyrażonego przez p. *B*. mniemania, iż powinienem dowieść co jest lepszego nad jego przyrząd (zmodyfikowany odnośnie do urządzenia durszlaków), w zakresie przyborów używanych w zakładach przemysłowych wytwarzających materyały przy pewnej oznaczonej temperaturze,—to takowe jest zupełnie nieuzasadnionem, gdyż właśnie jest rzeczą wynalazcy przekonać przemysłowców, którym proponuje nowy przyrząd, dlaczego takowemu mają dać pierwszeństwo przed dotychczas używanymi. Nie „domyślałem" się, lecz wyraziłem moje w tym względzie przekonanie,—była więc sposobność zastąpienia ogólnikowego zapewnienia podanego w „opisie" przyrządu samodziałającego, szczegółowymi motywami w „odpowiedzi", wykazania że mniemanie moje jest mylne i zjednania dla przyrządu, przez taką porównawczą ocenę, przemysłowców, którzy w podobnych razach, choćby „na słowo" pana *B*., dla niewypróbowanych inowacyj niechętnie otwierają swoje zakłady.

Zwracając się na chwilę do sz. redakcyi „Inż. i Budow.", która jak się to okazuje ze wzmiankowanego już artykułu: „Próba z przyrządem samodziałającym do gaszenia i sygnalizowania ognia" [1], czuje się powołaną nawet do wyrokowania w ostatniej instancyi o stopniu mego poczucia obywatelskiego,—poważam się oświadczyć, iż tak „odpowiedź" pana *B*., jak i odnośny ustęp powołanego artykułu, dotyczący mej osoby, uważam nie za poważną polemikę, ale za napaść na swobodę mojej opinii technicznej. Powtórne już obwieszczanie społeczności technicznej i przemysłowej, przez redakcyą „Inż. i Budow.", iż wynalazca otrzymał komandorski krzyż „Akademii włoskiej", ma widać zastąpić, wobec bezwzględnego zalecania przyrządu, brak odpowiedniej argumentacyi. Byłoby pożądanem, ażeby sz. redakcya „Inż. i Budow." jeszcze po raz trzeci podała też samą wiadomość, z niejakiemi jednakże uzupełnieniami, a mianowicie objaśniając:—gdzie ma swoje siedlisko ta „Akademia włoska",—jakie zajmuje ona stanowisko wśród poważnych instytucyj naukowych świata cywilizowanego,—jakie uprawia nauki,—jakie są statuta „orderu" złotego krzyża,—czy w gronie „Akademii włoskiej" znajdują się elektro-technicy i którzy mianowicie z pomiędzy osób znanych *w tej dziedzinie nauk stosowanych*,—czy akademia uchwaliła dekoracyą na podstawie „opisu" obecnie kwestyonowanego przez p. *B*., czy też wynalazca eksperymentował przed delegacyą wybraną z łona akademii lub całem jej gremium i kiedy mianowicie. Nie byłoby stosownem, ażeby kto inny potrzebował sobie zadawać trud zbadania tych wszystkich okoliczności.

Będąc u kresu moich objaśnień i uwag, skreślonych jedynie w skutku wyzwania przez „polemikę", którą powyżej właściwem nazwałem mianem,—albowiem, jak to bezstronny czytelnik „Przeglądu" przyzna, sprawozdanie moje było całkiem przedmiotowe, a tem samem trzymane w tonie umiarkowanym,—stawiam wniosek: ażeby osoby zainteresowane w wynalazku pana *B*., wysłały takowy jako okaz na międzynarodową wystawę zastosowań elektryczności, mającą się odbyć w ciągu roku bieżącego w Wiedniu, jeżeli do czasu otwarcia takowej przyrząd pana *B*. nie zdobędzie sobie faktycznie prawa obywatelstwa. Przychylny wyrok przysięgłych międzynarodowego turnieju, zaważy więcej na szali losów przyrządu pana *B*., — aniżeli gorące orędownictwo „Inż. i Budow." i dekoracya „Akademii włoskiej". *A. B.*

KORESPONDENCYA

Panu E. Chor. w Petersburgu. O maszynach drukarskich znaleść można najliczniejsze i najświeższe wiadomości w czasopismach poświęconych drukarstwu, jak: Oesterreichische Buchdruckerzeitung (Wien), Annalen der Typographie von *C. B. Lorck* (Leipzig), *Dr. Heinr. Meyer's* Journal für Buchdruckerkunst (Braunschweig), Imprimerie (Paris), Printer's Register (London). Jako podręcznik wskazać możemy *Waldowa* Die Buchdruckerkunst (Leipzig 1875).

Co do innych kwestyj odpowiemy listownie. Prosimy o adres.

[1] Patrz zeszyt XXIV „Inż. i Budow." z d. 15 grudnia 1882 r.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.